GAZ WODA I TECHNIKA SANITARNA

ROK XVIII NR 2 LUTY 1938

XX ZJAZD

GAZOWNIKÓW, WODOCIĄGOWCÓW I TECHNIKÓW SANITARNYCH POLSKICH

organizowany przez

Polskie Zrzeszenie Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych

oraz

Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państwie Polskim

przy współudziale

Polskiego Komitetu Techniki Sanitarnej i Higieny Miast

odbędzie się

w dniach 23 ÷ 26 czerwca 1938 r. w Chorzowie i Katowicach.

Otwarcie Zjazdu w dniu 23 czerwca o godzinie 10 rano w Domu Ludowym w Chorzowie.

Walne Zgromadzenia Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych oraz Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państwie Polskim odbędą się w dniu 24 czerwca.

Dla referatów na Zjazd zostały ustalone następujące hasła:

a) W dziedzinie gazownictwa:
   1) Zagadnienie gazyfikacji Polskiego Zagłębia Węglowego oraz Centralnego Okręgu Przemysłowego.
   2) Drogi do podniesienia zbytu gazu (sztucznego i ziemnego).

b) W dziedzinie wodociągarstwa i kanalizacji:
   Niezawodność działania wodociągów i kanalizacji oraz ich ekonomia w czasie pokoju i wojny.

c) W dziedzinie techniki sanitarnej:
   Zagadnienia techniczno-sanitarne w miastach i osiedlach.

Komitet Zjazdowy prosi o zgłaszanie tytułów referatów najpóźniej do dnia 5 kwietnia r. b., oraz o nadsyłanie pełnych tekstów referatów w 2 egzemplarzach wraz ze skrótami i wnioskami najpóźniej do dnia 10 maja r. b. — pod adresem Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych, Warszawa, ul. Jasna L. 1.

Dr Inż. B. ROGA i Inż. A. GROSSMAN

Konsumcja gazu w Warszawie.

Planowa rozbudowa sieci, należyte wykorzystanie istniejących urządzeń, oraz celowa akcja propagandowa i akwizycyjna, wymagają z jednej strony dokładnego poznania charakteru konsumcji gazu zarówno pod względem ilościowym, jak również jakościowym, z drugiej zaś strony czynią koniecznym poznanie stopnia gazyfikacji nie tylko całości miasta, lecz także jego dzielnic. Praca niniejsza stanowi pierwszą próbę scharakteryzowania konsumcji gazu w Warszawie i poznania stopnia gazyfikacji poszczególnych dzielnic miasta.

Zanim przejdziemy do właściwego tematu, pozwolimy sobie dla porównania przytoczyć cyfry, ilustrujące konsumcję gazu na głowę mieszkańca w niektórych krajach europejskich.

Konsumcja roczna gazu w niektórych krajach europejskich (obliczona na jednego mieszkańca osiedli zgazyfikowanych).

L. p.	K r a j	Konsumcja w m³ na jednego mieszkańca
1	Szwecja	120 m³
2	Austria	105 „
3	Holandia	105 „
4	Szwajcaria	102 „
5	Belgia	91 „
6	Niemcy	88 „
7	Francja	81 „
8	Włochy	58 „
9	POLSKA	27 „

Jak widzimy, zużycie gazu na głowę mieszkańca w miejscowościach zgazyfikowanych w Polsce jest niesłychanie niskie w porównaniu z innymi krajami. Zużycie gazu w Warszawie jest wprawdzie o 31% wyższe od średniej konsumcji zgazyfikowanych miast Polski, gdyż w ubiegłym roku roczna konsumcja gazu w Warszawie na głowę mieszkańca wynosiła 39 m³, jednak i ta cyfra jest bardzo niska; z liczb tych wynika, że możliwości pełnej gazyfikacji Warszawy i innych miast Polski są jeszcze bardzo duże.

Przy omawianiu konsumcji gazu w Warszawie należy szczegółowo scharakteryzować rodzaj odbiorców gazu, których Gazownia posiada obecnie około 105 000, a to dlatego, że konsumcja gazu w Warszawie to przede wszystkim konsumcja prywatna. Ze względu na wielką ilość abonentów, zarówno podział na grupy, jak i segregowanie ich nastręczało trudności. Gazownia Miejska wprowadziła w r. 1935 dla każdego czynnego gazomierza indywidualną kartę statystyczną, na której uwidoczniono wszystkie ważniejsze dane, jak adres, numer obwodu statystycznego, typ gazomierzy, roczne zużycie, charakter konsumcji itd. Karty są następnie co roku segregowane maszynowo na maszynach statystycznych Hollerith.

TABLICA I.
Ilość gazomierzy czynnych w Warszawie (według stanu na dzień 31 marca).

Rok	Ilość gazomierzy	Wskaźnik (rok 1928 = 100)
1928	90 840	100
1929	93 424	103
1930	96 360	106
1931	97 556	107
1932	95 636	105
1933	90 126	99
1934	90 307	99
1935	89 577	98
1936	93 651	103
1937	98 462	108
1 I 1938	104 742	115

Jednym z pierwszych zestawień, jakie wykonano w 1935 r., był podział abonentów według wielkości zużycia. Zestawienie to jest specjalnie interesujące w Warszawie ze względu na charakter taryfy gazowej. Jak wiadomo, taryfa gazowa stosowana w Warszawie jest degresyjna, to znaczy, że średnia cena za 1 m³ gazu jest tym niższa, im większe jest miesięczne zużycie gazu. Z tego względu przy opracowaniu preliminarza budżetu Gazowni konieczne jest ustalenie, jaki jest podział abonentów według wielkości zużycia.

Tablica II zawiera dane, odnoszące się do gazomierzy czynnych w ciągu roku 1936. Jak widzimy, ilość abonentów zużywających miesięcznie 0 ÷ 30 m³ gazu stanowiła około 70% ogólnej cyfry odbiorców, zatem olbrzymia większość konsumen-

TABLICA II.

Zestawienie gazomierzy według miesięcznego przeciętnego zużycia gazu w 1936 r.

Miesięczne zużycie gazu m³	Ilość gazomierzy	
	sztuk	procentowo
0÷5	10 060	10,1
5÷10	11 947	12,0
10÷20	28 126	28,1
20÷30	19 778	19,8
30÷40	11 473	11,4
40÷50	6 546	6,5
50÷60	3 665	3,7
60÷70	2 265	2,3
70÷80	1 436	1,4
80÷90	971	1,0
90÷100	675	0,7
100÷150	1 401	1,4
150÷200	486	0,5
powyżej 200 m³	1 134	1,1
Razem	99 963	100,0 %

tów w Warszawie to drobni odbiorcy gazu. Należy zaznaczyć, że przybywający corocznie nowi konsumenci gazu powiększają raczej cyfrę drobnych konsumentów, gdyż odbiorcy ci dopiero stopniowo gazyfikują całkowicie swoje gospodarstwa. Dlatego też wzrost konsumcji w Warszawie na razie nie jest całkowicie proporcjonalny do wzrostu liczby abonentów.

Wielkość Warszawy, której ludność przekracza obecnie 1 230 000, a powierzchnia 12 tysięcy ha, sprawia, że poszczególne dzielnice miasta różnią się bardzo między sobą. Zestawienia statystyczne, które Gazownia dotychczas posiadała, odnosiły się zawsze do całości miasta. Tymczasem dla celowej akcji propagandowej, oraz przy opracowywaniu planów inwestycyjnych, zachodzi potrzeba cyfrowego ujęcia stosunków w poszczególnych dzielnicach, celem poznania i należytego zaspokojenia ich potrzeb. Z tych względów Dyrekcja Gazowni wprowadziła statystykę, charakteryzującą również poszczególne części miasta. W miarę dalszego pogłębiania tych prac statystycznych i przez systematyczne uzupełnianie co roku zyska się materiał obrazujący zupełnie dokładnie stopień gazyfikacji Warszawy.

Ze względu na konieczność porównywania w przyszłości zestawień z poszczególnych lat, chcielibyśmy najpierw dokładnie i ściśle opisać metodę opracowywania danych statystycznych, ażeby w ten sposób uniknąć wszelkich niejasności. Z punktu widzenia statystycznego Warszawa podzielona jest na 120 obwodów statystycznych, w ten też sposób prowadzi swoją statystykę Wydział Statystyczny Zarządu Miejskiego. Obwody te stanowią niewielkie jednostki terytorialne, możliwie jednorodne pod względem budowlanym, ludnościowym i społecznym, stanowią zatem właściwe elementy dla badania struktury terytorialnej. Większymi jednostkami są okręgi statystyczne, których granice pokrywają się z granicami jednostek administracyjnych, tj. komisariatów. Ze względu na trudności techniczne oraz na niedogodność operowania wielką ilością jednostek statystycznych, Gazownia Miejska prowadzi swoją statystykę wg jednostek większych tzn. okręgami.

Ażeby mieć możność porównywania między sobą poszczególnych okręgów z punktu widzenia konsumcji gazu, należy najpierw poznać ich charakter, podać gęstość zabudowania, obszar itp. Pewną trudność w naszych pracach stanowiło ustalenie ilości mieszkań oraz ludności w poszczególnych okręgach. Oficjalne bowiem dane dotyczące ludności zamieszkałej w poszczególnych okręgach oparte są jeszcze na spisie z roku 1931. Nowsze dane podają szacunkowo ludność całego miasta, lecz bez podziału na okręgi. Tymczasem przyrost ludności jest bardzo różny: niektóre okręgi na krańcach miasta, jak Grochów, Marymont i Mokotów wzrastają znacznie szybciej niż okręgi śródmiejskie. Ponieważ jednak brak danych nie pozwala na ścisłe ujęcie tej sprawy, przyjęto dla wszystkich okręgów wzrost wykazany przez ludność całego miasta. Otrzymane w ten sposób cyfry uwzględniono w rubrykach: ilość gazomierzy i długość sieci gazowej na 1 000 mieszkańców.

Przy obliczaniu procentu mieszkań zaopatrzonych w gaz oparto się na ilości mieszkań ze spisu z r. 1931, lecz wprowadzono poprawkę zwiększającą ilość mieszkań w każdym okręgu o liczbę mieszkań, wybudowanych w latach 1934 ÷ 1936. Z okresu 1931 ÷ 1933 brak jest danych, jednak w latach tych ruch budowlany był tak słaby, że otrzymane cyfry są niewątpliwie bardzo zbliżone do rzeczywistości.

Podana niżej statystyka abonentów i konsumcji gazu oparta jest na wspomnianej poprzednio

TABLICA III.

Ilość gazomierzy czynnych i konsumcja gazu

Nr	Nazwa okręgu	Powierzchnia w ha	Ilość mieszkańców w dniu 1 I 1937 r. szacunkowo (w tysiącach)	Ilość mieszkań zaopatrzonych w gaz %	Ilość gazomierzy czynnych wg stanu na dz. 1 I 1937		
					w gosp. domowym	w przemyśle, rzemiośle i handlu	razem
I	Krak. Przedm.	116	43,9	33,5	3 273	623	3 896
II	Stare Miasto	106	53,2	23,0	2 382	298	2 680
III	Leszno	173	98,6	34,0	6 291	549	6 840
IV	Muranów	116	65,3	55,6	6 007	790	6 797
V	Powązki	208	94,3	21,0	3 514	260	3 774
VI	Towarowy	174	75,0	25,4	2 932	248	3 180
VII	Mirowski	168	103,4	27,8	5 788	757	6 545
VIII	Grzybowski	99	75,5	51,9	7 689	710	8 399
IX	Ujazdowski	396	40,8	41,7	3 990	326	4 316
X	Ordynackie	137	49,7	54,8	6 212	1 058	7 270
XI	Koszyki	290	73,1	63,0	10 156	780	10 936
XII	Ratuszowy	121	31,4	50,4	3 312	1 058	4 410
XIII	Solec	203	62,3	57,4	8 242	774	9 016
XIV	Praga Płn.	388	59,3	22,7	2 970	244	3 214
XV	Praga Płd.	578	54,9	20,0	2 398	174	2 572
XVI	Mokotów	1 106	39,9	42,1	4 364	199	4 563
XVII	Grochów	1 722	17,7	20,1	1 164	17	1 181
XVIII	Golędzinów	406	8,2	1,0	18	10	28
XIX	Koło	183	10,6	3,0	66	12	78
XX	Sielce	560	18,4	7,9	312	23	335
XXI	Czerniaków	1 054	8,3	6,6	115	11	126
XXII	Wola	569	30,4	8,3	538	45	583
XXIII	Ochota	538	28,8	15,3	951	37	988
XXIV	Targówek	579	22,5	1,0	56	14	70
XXV	Bródno	185	15,4	1,9	70	21	91
XXVI	Marymont	1 632	44,3	42,7	4 769	91	4 860
	Ogółem wzgl. średnio	11 807	1 225,2	33,8	87 579	9 169	96 748

TABLICA III.
w poszczególnych okręgach.

Ilość gazomierzy na 1000 mieszkańców	Zużycie gazu w r. 1936 w m³			Roczne zużycie na 1 gazomierz		
	w gospodarstwie domowym	w przemyśle, rzemiośle i handlu	razem	w gospodarstwie domowym	w przemyśle, rzemiośle i handlu	na jednego mieszkańca (szacunkowo)
88,7	1 240 047	708 037	1 948 084	379 m³	1 137 m³	44,4 m³
50,4	662 383	228 927	891 310	278 „	768 „	16,7 „
69,3	1 663 495	896 538	2 560 033	264 „	1 633 „	26,0 „
104,0	1 633 249	348 771	1 982 020	272 „	414 „	30,4 „
40,0	816 310	210 883	1 027 193	232 „	811 „	10,9 „
42,4	781 242	746 054	1 527 296	266 „	3 008 „	20,4 „
63,3	1 568 581	913 142	2 481 723	271 „	1 206 „	24,0 „
111,3	2 284 556	544 353	2 828 909	297 „	767 „	37,5 „
105,8	1 709 056	505 818	2 214 874	428 „	1 552 „	54,3 „
146,2	2 591 218	1 153 662	3 744 880	417 „	1 090 „	75,3 „
149,6	3 990 219	1 393 937	5 384 156	393 „	1 787 „	73,7 „
140,6	1 316 664	1 003 119	2 319 783	397 „	914 „	73,9 „
144,7	3 096 401	627 653	3 724 054	376 „	811 „	59,8 „
54,2	724 411	442 963	1 167 374	244 „	1 815 „	19,7 „
46,8	1 036 209	813 634	1 849 843	432 „	4 676 „	33,7 „
114,4	1 494 353	344 523	1 838 876	342 „	1 731 „	46,1 „
66,7	287 249	83 056	370 305	247 „	4 885 „	20,9 „
3,4	3 281	66 009	69 290	182 „	6 600 „	8,5 „
7,4	7 925	35 387	43 312	120 „	2 949 „	4,1 „
18,2	89 383	56 473	145 856	287 „	2 455 „	7,9 „
14,9	38 282	7 115	45 397	333 „	646 „	5,5 „
19,2	395 375	512 885	908 260	243 „	11 397 „	29,9 „
34,3	323 067	63 653	386 720	330 „	1 720 „	13,4 „
3,1	12 140	34 889	47 029	217 „	2 492 „	2,1 „
5,9	13 867	12 001	25 868	198 „	572 „	1,7 „
109,6	1 689 465	971 623	2 661 088	354 „	10 677 „	60,1 „
79,0	29 468 428	12 725 105	42 193 533	337 „	1 388 „	34,4 „

TABLICA IV.
Sieć przewodów gazowych i jej rozmieszczenie w poszczególnych okręgach.

Nr	Nazwa okręgu	Długość sieci przewodów gazowych w mb	Długość sieci na 1 ha w mb	Długość sieci na 1000 mieszkańców w mb	Ilość lamp gazowych na 31 XII 37	Ilość lamp gazowych na 1 km sieci	Ilość gazomierzy na 1 km sieci
I	Krak. Przedm.	15 935	137	363	350	22,0	244,5
II	Stare Miasto	10 890	103	205	364	33,4	246,1
III	Leszno	18 365	106	186	464	25,3	372,4
IV	Muranów	9 610	83	147	178	18,5	707,3
V	Powązki	13 190	63	140	378	28,7	286,1
VI	Towarowy	15 505	89	207	328	21,2	206,0
VII	Mirowski	22 545	134	218	276	12,3	290,3
VIII	Grzybowski	14 005	141	186	184	12,1	599,7
IX	Ujazdowski	20 445	52	592	328	16,0	211,1
X	Ordynackie	19 900	145	400	255	12,8	365,3
XI	Koszyki	29 955	103	410	118	3,9	370,0
XII	Ratuszowy	16 805	139	536	123	7,3	262,4
XIII	Solec	22 290	.85	358	326	14,6	404,5
XIV	Praga Półn.	24 130	62	407	489	20,3	133,2
XV	Praga Płd.	25 980	45	473	467	17,8	99,0
XVI	Mokotów	43 600	39	1 093	77	1,8	104,7
XVII	Grochów	24 970	15	1 410	33	1,3	47,3
XXIII	Golędzinów	11 245	28	1 365	333	29,6	2,5
XIX	Koło	6 995	38	660	—	—	11,2
XX	Sielce	10 750	19	585	35	3,2	31,2
XXI	Czerniaków	4 550	4	547	90	19,8	27,2
XXII	Wola	9 180	16	302	97	10,6	63,5
XXIII	Ochota	8 370	16	291	101	10,8	118,0
XXIV	Targówek	12 740	22	567	456	35,8	5,9
XXV	Bródno	5 495	30	360	270	49,1	16,6
XXVI	Marymont	45 335	28	1 025	375	8,3	107,2
	Ogółem wzgl. średnio	462 780	39	378	6 495	14,0	209,1

kartotece Wydziału Inkasa Gazowni Miejskiej. W zestawieniach według okręgów uwzględniono stan gazomierzy czynnych w dniu 1 stycznia 1937 roku. Abonentów podzielono na dwie grupy według charakteru konsumcji, a mianowicie:

a) gaz wyłącznie dla gospodarstwa domowego i

b) gaz dla przemysłu, handlu i rzemiosła.

Dla scharakteryzowania okręgów podano również długość sieci gazowej, przypadającą na każdy okrąg. Sposób określenia długości sieci wymaga bliższego omówienia. Jak wiadomo, sieć gazowa w Warszawie składa się z przewodów niskoprężnych i przewodów wysokoprężnych. Abonenci przyłączeni są bezpośrednio do przewodów niskoprężnych. Przewody wysokoprężne służą do zasilania sieci niskoprężnej za pomocą reduktorów, poza tym dostarczają gaz do niektórych zakładów przemysłowych, oraz służą do przetłaczania gazu z Fabryki na Woli do zbiorników przy ul. Ludnej oraz do przesyłania gazu poza granice miasta.

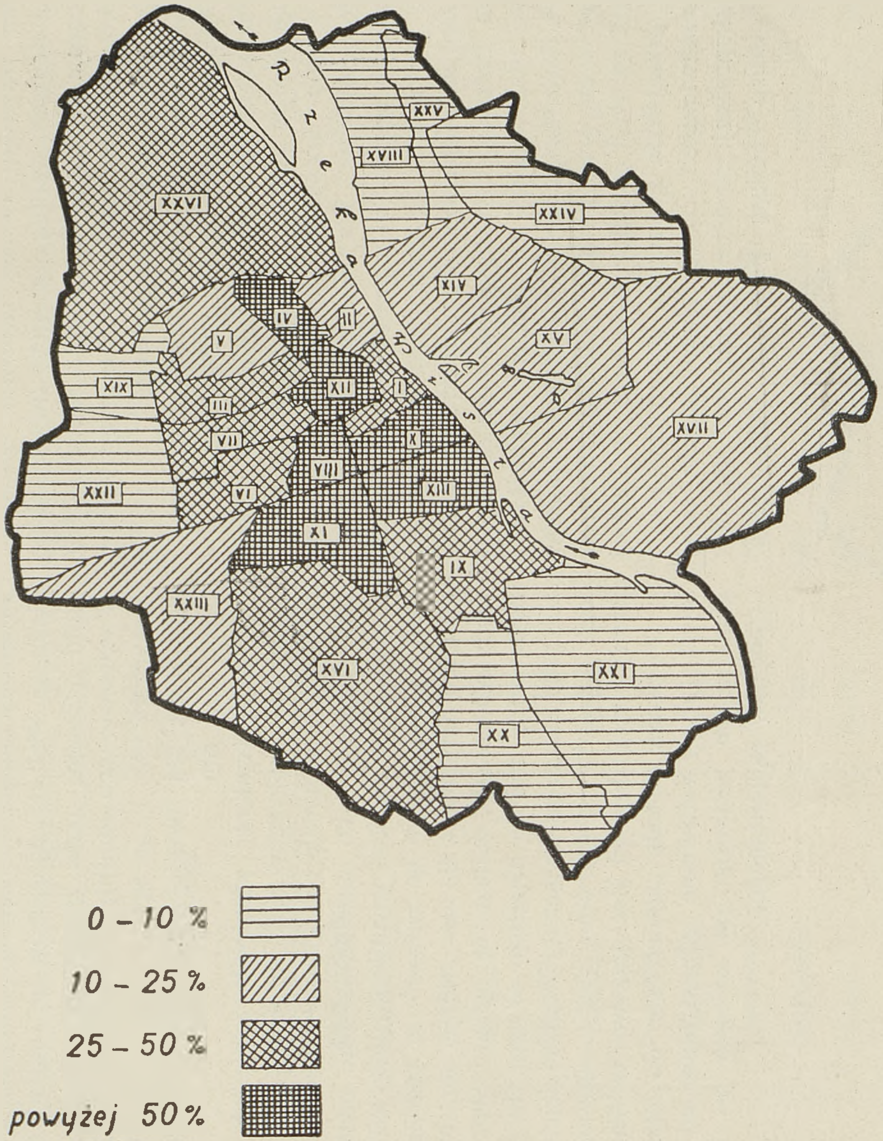
W zestawieniach uwzględniono długość całej sieci niskoprężnej, oraz te odcinki sieci wysokoprężnej, które zasilają przewody niskoprężne. Przewody służące do przetłaczania gazu z Fabryki Gazu na Woli do zbiorników na Ludnej, oraz odcinki położone poza granicami miasta zostały w zestawieniach pominięte. Według stanu na dzień 1 stycznia 1937 r. na ogólną długość 55,1 km sieci wysokoprężnej uwzględniono zatem w zestawieniach 30,1 km.

Pewną trudność stanowiło zaliczenie do poszczególnych okręgów tych rurociągów, które leżą na ulicach stanowiących granice między obwodami. Przyjęto, jako najsłuszniejszą, następującą zasadę: o ile na ulicy granicznej leży jeden przewód, zalicza się go po połowie do każdego z sąsiednich okręgów, o ile zaś istnieją tam dwa przewody równoległe, zalicza się jeden z nich do jednego, drugi zaś do drugiego okręgu. W ten sposób przy zsumowaniu łącznej długości sieci wszystkich okręgów otrzymano cyfry odpowiadające rzeczywistej długości sieci gazowej w Warszawie.

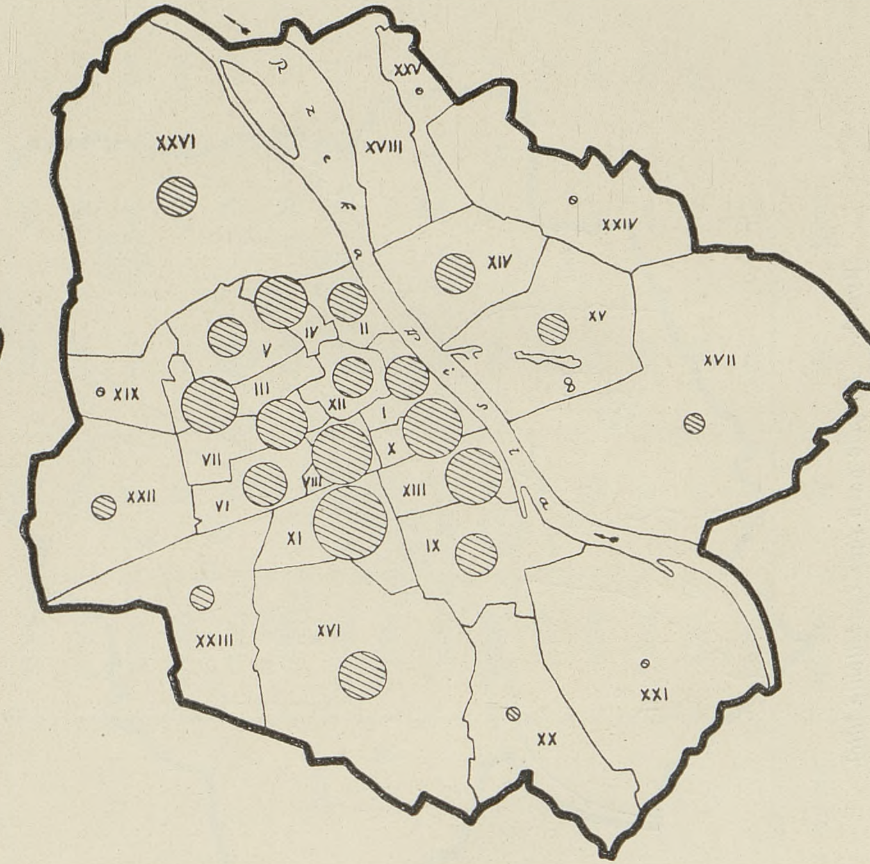
Tę samą metodę zastosowano do lamp gazowych: lampy ustawione jednostronnie na ulicach granicznych zaliczano po połowie do każdego z okręgów sąsiadujących.



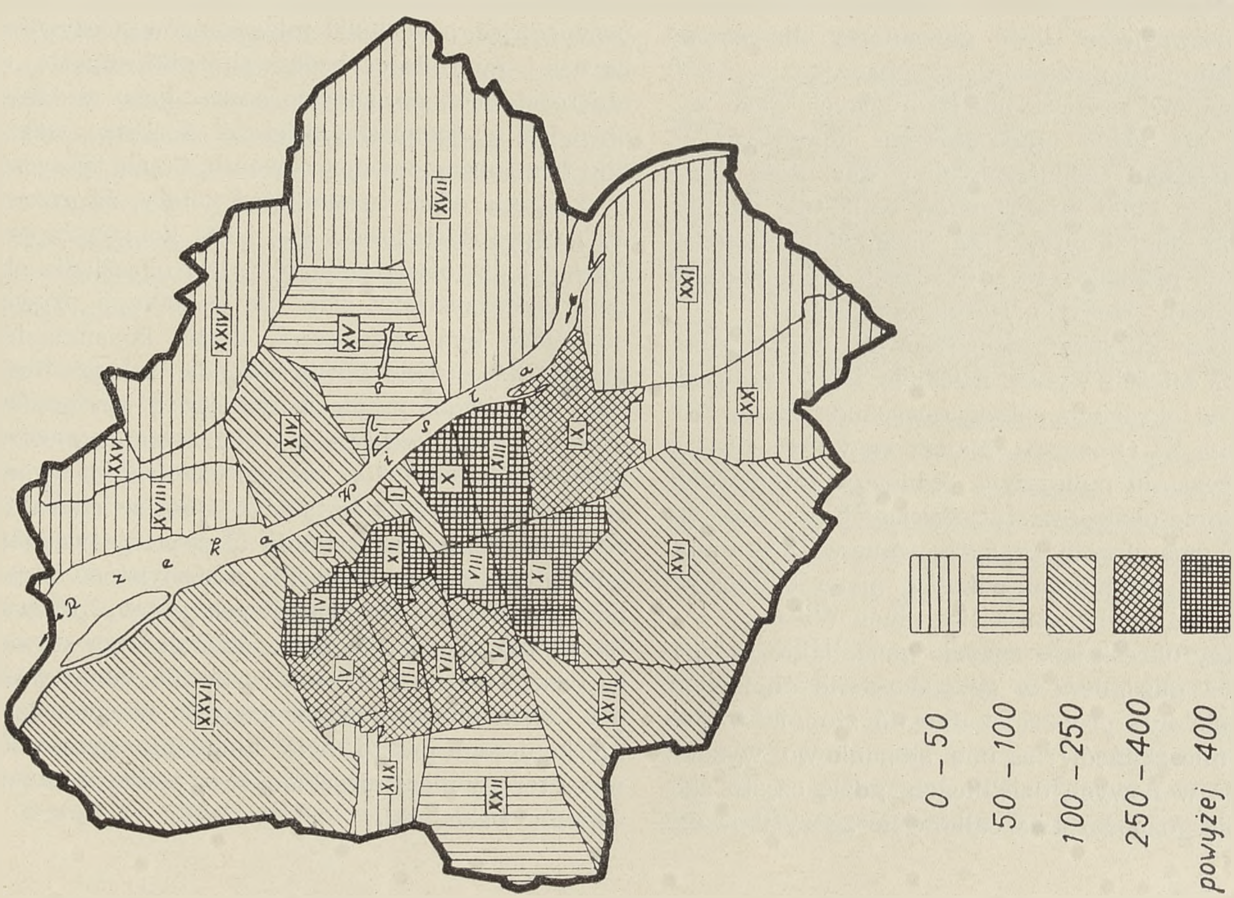
Rys. 1. *Zużycie gazu (bez oświetlenia ulic).*



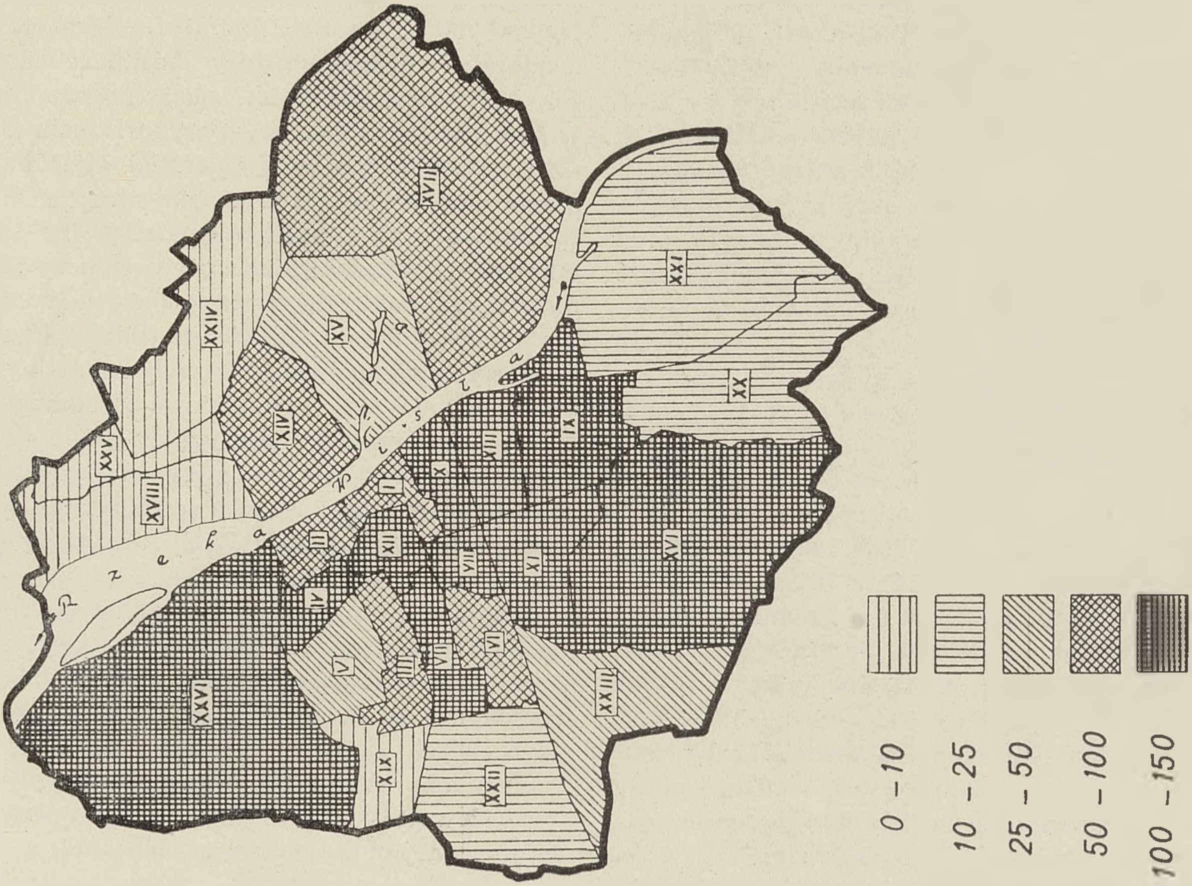
Rys. 2. *Ilość mieszkań zaopatrzonych w gaz.*



Rys. 3. *Rozmieszczenie gazomierzy.*



Rys. 4. *Ilość gazomierzy na 1 km sieci.*



Rys. 5. *Ilość gazomierzy na 1 000 mieszkańców.*

Po tym wstępnym określeniu metod przyjętych przy opracowywaniu statystyki, przystępujemy do omówienia otrzymanych wyników. Z punktu widzenia Gazowni danymi charakterystycznymi dla każdego okręgu są: długość sieci gazowej, liczba gazomierzy, wielkość i rodzaj konsumcji gazu, ilość lamp gazowych oraz zużycie gazu na cele oświetlenia. Załączone tablice III i IV oraz mapki wskazują na wielką nierównomierność w stopniu gazyfikacji poszczególnych okręgów.

Dzielnice śródmiejskie lewego brzegu Wisły (okręgi I ÷ XIII) wskazują największe skupienie gazomierzy i największe zużycie gazu. W dzielnicach tych mieści się 82% ogólnej liczby gazomierzy, a zużycie roczne wynosi 69% całkowitej konsumcji. W tych samych okręgach mieszka 71% ludności całego miasta, a ilość mieszkań wynosi 68% ogólnej ilości mieszkań w Warszawie.

Z okręgów położonych na krańcach miasta tylko Marymont i Mokotów wyróżniają się większym zużyciem gazu, natomiast inne, a przede wszystkim północno-wschodnie (Golędzinów, Targówek, Bródno) są niemal całkowicie pozbawione abonentów. Na zachodnim krańcu miasta okrąg XIX (Koło) znajduje się również na bardzo niskim stopniu gazyfikacji.

O stopniu gazyfikacji świadczy jednak nie tylko bezwzględna ilość gazomierzy, ile przede wszystkim ilość gazomierzy przypadająca na 1 000 mieszkańców, zaś jeśli chodzi o zużycie gazu wyłącznie dla celów gospodarstwa domowego — ilość mieszkań zaopatrzonych w gaz. Ilość gazomierzy na 1 000 mieszkańców waha się od niezmiernie niskiej cyfry 3 na Targówku i Golędzinowie, do przeszło 140 w okręgach śródmiejskich (Ordynackie, Koszyki, Ratuszowy, Solec).

Procent mieszkań zaopatrzonych w gaz, który w całym mieście wynosi zaledwie 33,8%, waha się od 1% w okręgach północno-wschodnich do 63% w okręgu XI (Koszyki). Należy zauważyć, że przy rozpatrywaniu mniejszych jednostek terenowych, mianowicie obwodów statystycznych, dają się zauważyć dwa obwody zgazyfikowane w 75%, a mianowicie w śródmieściu okolice placu Małachowskiego i na Żoliborzu okolice placu Wilsona.

Cyfry określające zużycie gazu, jakie przypada na 1 gazomierz w gospodarstwie domowym, zdają się być proporcjonalne do stopnia zamożności mieszkańców; są one stosunkowo wysokie również w nowych dzielnicach, gdzie często spotyka się gospodarstwa całkowicie zgazyfikowane. Podczas gdy ubogi Targówek lub Koło wykazują poniżej 200 m^3 gazu rocznie na 1 gazomierz w gospodarstwie domowym, to w dzielnicach nowych, jak Marymont i Mokotów zużycie gazu rocznie w gospodarstwie domowym wynosi około 350 m^3 na 1 gazomierz, a w okręgu Alei Ujazdowskich przekracza 400 m^3 na 1 gazomierz.

Roczne zużycie gazu przypadające na 1 gazomierz przemysłowy świadczy pośrednio o stopniu gazyfikacji zakładów przemysłowych w danym okręgu. Największe zużycie gazu dla celów przemysłowych spotyka się na zachodnich krańcach Warszawy (Wola i południowo-zachodnia część Marymontu przyległa do dzielnicy Koło). Większe zużycie przemysłowe gazu przypadające na 1 gazomierz spotykamy również w okręgach położonych na prawym brzegu Wisły: Praga Południowa, Grochów, Golędzinów.

Zanim przystąpimy do szczegółowego omówienia każdego okręgu, należy się również zapoznać z zaopatrzeniem okręgów w sieć przewodów gazowych, oraz ze stopniem i sposobem wykorzystania tej sieci.

Przy omawianiu zaopatrzenia okręgu w sieć przewodów gazowych musimy na razie ograniczyć się do jednej cyfry charakterystycznej, a mianowicie do określenia długości przewodów gazowych, przypadającej na 1 000 mieszkańców. Oczywiście bardziej miarodajne będą wskaźniki, oparte na objętości sieci, np. zużycie roczne gazu w danym obwodzie na jednostkę objętości sieci itp.; wskaźniki te są obecnie w opracowaniu. Co się tyczy wykorzystania sieci, to pamiętać należy, że przewody gazowe dostarczają gaz i dla konsumcji prywatnej i dla oświetlenia ulic. Dla określenia stopnia wykorzystania sieci dla konsumcji prywatnej może być miarodajna liczba konsumentów przyłączonych do 1 km przewodów, tak jak liczba lamp gazowych przyłączonych do 1 km przewodów jest poniekąd miarą wykorzystania sieci do celów oświetlenia. I w jednym i w drugim wypadku należy jednak pamiętać o tym, że charakter rozbudowy miasta utrudnia otrzymanie wskaźników odtwarzających wiernie rzeczywistość. Przedmieścia Warszawy rozbudowywane były przeważnie w ten sposób, że nowe dzielnice powstawały za pasem terenu słabo lub wcale nie zabudowanego. Celem doprowadzenia gazu do nowych dzielnic konieczne przeto było układanie przewodów przez tereny niezamieszkałe, co w pewnym stopniu zmienia wskaźniki.

Z załączonej tabeli IV widać, że długość sieci przypadającej na 1 000 mieszkańców jest z reguły większa na peryferiach miasta niż w Śródmieściu, co świadczy, że Gazownia podążała ze swymi inwestycjami równolegle z rozbudową miasta. Wykorzystanie sieci przez konsumentów prywatnych, wyrażone liczbą gazomierzy przyłączonych do 1 km sieci gazowej, jest o wiele większe w okręgach śródmiejskich, natomiast w kilku okręgach krańcowych liczba konsumentów jest tak mała, że właściwie sieć gazowa służy tam wyłącznie dla celów oświetlenia ulicznego i dla przemysłu.

Co się tyczy oświetlenia ulic, to załączona mapka wskazuje wyraźnie, że między Elektrownią a Gazownią Miejską nastąpił podział terenowy: pewne obszary są oświetlone gazem, a inne elektrycznością. Niektóre okręgi (Koszyki, Mokotów, Sielce, Grochów) są oświetlone wyłącznie lub niemal wyłącznie elektrycznością. Również okrąg XII Ratuszowy w Śródmieściu ma bardzo mało lamp gazowych. Natomiast Stare Miasto, Gocławek, Targówek, Bródno i okręgi zachodnie są oświetlone przeważnie gazem. Należy zauważyć, że Gocławek, Targówek i Bródno wykazują bardzo niskie zużycie gazu przez konsumentów prywatnych, co powoduje, że wykorzystanie sieci w tych okręgach jest niezupełne. Ponieważ bardzo niski stan materialny ludności w tych okręgach nie pozwala na wielkie rozpowszechnienie zużycia gazu w gospodarstwie domowym, Dyrekcja Gazowni stara się przez odpowiednią propagandę zwiększyć tam konsumcję przemysłową.

Na zakończenie podajemy kolejno charakterystykę poszczególnych okręgów pod względem konsumcji gazu:

Okrąg I — Krak. Przedmieście — składa się z obwodów różniących się znacznie między sobą, obejmuje bowiem obwody śródmiejskie, jak okolice placu Małachowskiego, a równocześnie część Powiśla. Podczas gdy obwód pl. Małachowskiego wykazuje ponad 75 % mieszkań zaopatrzonych w gaz, to już na tzw. Skarpie cyfra ta spada poniżej 50%, a na Powiślu poniżej 25%. Gaz w tym okręgu używany jest oczywiście przeważnie do celów gospodarstwa domowego, lecz również w stosunkowo dużym stopniu przez handel i rzemiosło, oraz do celów oświetlenia ulicznego, gdyż większość ulic Powiśla jest oświetlona gazem.

Okrąg II — Stare Miasto. Mimo uboższego charakteru tego okręgu, ilość gazomierzy przyłączonych do 1 km sieci gazowej jest na tym samym poziomie, co w okręgu I. Natomiast zużycie gazu przez 1 gazomierz jest oczywiście niższe. Okrąg ten jest niemal całkowicie oświetlony gazem i odznacza się dużą ilością nowoczesnych lamp gazowych.

Okrąg III — Leszno wykazuje stosunkowo większe zużycie gazu dla celów przemysłowych, to też zużycie gazu przypadające na 1 gazomierz w grupie „przemysł, handel i rzemiosło“ przekracza 1 600 m³ rocznie. Konsumcja prywatna opiera się na dużej ilości drobnych konsumentów. Oświetlenie przeważnie gazowe, wyłącznie lampami starego typu.

Okrąg IV — Muranów wykazuje największe wykorzystanie sieci dla celów konsumcji prywatnej (707 gazomierzy na 1 km sieci). Są to przeważnie konsumenci zużywający gaz dla celów gospodarstwa domowego. Charakterystycznym jest bardzo wysoki procent mieszkań zaopatrzonych w gaz, przekraczający 50%.

Okrąg V — Powązki jest słabiej zgazyfikowany od poprzednich. Na 1 000 mieszkańców przypada 140 mb sieci i zaledwie 40 gazomierzy. Natomiast oświetlenie uliczne w tym okręgu jest przeważnie gazowe.

Okrąg VI — Towarowy. W okręgu tym zużycie gazu dla celów przemysłu, handlu i rzemiosła równa się konsumcji gazu dla celów gospodarstwa domowego, podczas gdy ilość gazomierzy w przemyśle, rzemiośle i handlu wynosi zaledwie 8% ogólnej ilości gazomierzy w tym okręgu. To też roczne zużycie gazu przypadające na 1 gazomierz wynosi w grupie przemysłowej przeszło 3 000 m³, a w gospodarstwie domowym zaledwie 266 m³.

Okrąg VII — Mirowski. Konsumcja w grupie „przemysł, handel i rzemiosło“ oparta jest nie tyle na przemyśle, ile na handlu i rzemiośle, co pokrywa się z handlowym charakterem tej dzielnicy. Oświetlenie gazowe jest stosunkowo niewielkie: 12 lamp gazowych na 1 km sieci.

Okrąg VIII — Grzybowski. W okręgu tym przeważa konsumcja gazu dla celów gospodarstwa domowego, a procent mieszkań zaopatrzonych w gaz jest, jak na stosunki warszawskie, dość wysoki, bo przekracza 50%. W ślad za tym idzie duża ilość, a mianowicie 600 gazomierzy przyłą-

czonych do 1 km sieci przewodów gazowych. Natomiast wykorzystanie sieci do celów oświetlenia ulicznego jest słabsze, bo szereg ulic jest oświetlonych elektrycznością.

Okrąg IX — Ujazdowski. Okrąg ten jest zróżnicowany w jeszcze silniejszym stopniu niż okrąg I: od pałacyków Alei Ujazdowskich poprzez niezabudowane tereny parkowe do okolic Portu Czerniakowskiego na Powiślu. To też mimo że procent mieszkań zaopatrzonych w gaz znacznie przekracza 50% w okolicach Alei Ujazdowskich, jednak przez wykazany na Powiślu spadek poniżej 10%, średnia cyfra dla całego okręgu wynosi 42%. Natomiast duże zużycie gazu przypadające na 1 gazomierz w gospodarstwie domowym świadczy o dużej ilości gospodarstw zupełnie zgazyfikowanych. Oświetlenie gazowe skupione wyłącznie na Powiślu.

Okrąg X — Ordynackie. Ilość mieszkań zaopatrzonych w gaz dochodzi średnio w tym okręgu do 55%, a okolice pl. Napoleona (przyległe do okolic pl. Małachowskiego) wykazują prawie 75% mieszkań zgazyfikowanych. Okrąg ten jest zbliżony charakterem do okręgu I, lecz zgazyfikowany w silniejszym stopniu, natomiast oświetlenie gazowe odgrywa w nim mniejszą rolę. Spośród istniejących jednak w tym okręgu lamp gazowych większość jest nowego typu.

Okrąg XI — Koszyki. Okrąg ten w całości wykazuje największy procent mieszkań zaopatrzonych w gaz, a mianowicie 63%, przy czym należy podkreślić, że wszystkie obwody tego okręgu, za wyjątkiem okolic rogatek Jerozolimskich, gdzie procent spada do 30, są mniej więcej na tym samym poziomie. Gaz w tym okręgu służy przeważnie do celów gospodarstwa domowego, a średnie roczne zużycie przez jeden gazomierz jest wysokie. Natomiast oświetlenie gazowe jest znikome i ogranicza się do okolic ogrodu Pomologicznego.

Okrąg XII — Ratuszowy wyróżnia się dużą ilością gazomierzy w handlu, rzemiośle i przemyśle (25% ogólnej ilości gazomierzy w tym okręgu), zaś zużycie gazu w tej grupie przekracza 40%, są to jednak gazomierze zużywające średnio rocznie niewielkie ilości gazu. Natomiast roczne zużycie gazu przypadające na 1 gazomierz w gospodarstwie domowym jest wysokie, gdyż dochodzi do 400 m³. Oświetlenie gazowe spotyka się tylko na niektórych ulicach bocznych.

Okrąg XIII — Solec. Jak wszystkie okręgi obejmujące tzw. Skarpę, składa się z obwodów o charakterze różnym. Oczywiście bardziej zgazyfikowane są okolice pl. Trzech Krzyży i ul. ks. Skorupki, a w mniejszym stopniu okolice ul. Solec. Średnio jednak w tym okręgu aż 57% mieszkań jest zaopatrzonych w gaz. Przeważa w znacznym stopniu zużycie gazu dla celów gospodarstwa domowego, przy stosunkowo dużym zużyciu gazu przypadającym na 1 gazomierz. Oświetlenie gazowe składa się w 30% z lamp nowoczesnych i występuje na wschód od Al. Ujazdowskich w stronę Wisły, podczas gdy cała zachodnia część tego okręgu jest oświetlona elektrycznością.

Okrąg XIV — Praga Północna. Okrąg ten obejmuje tzw. Starą Pragę i wykazuje największe skupienie gazomierzy na prawym brzegu Wisły. Konsumcja gazu dla celów technicznych wynosi 38% całkowitej konsumcji gazu w tym okręgu, lecz średnie zużycie gazu przypadające na 1 gazomierz w grupie „przemysł, handel i rzemiosło" nie jest, jak na stosunki prawobrzeżne, wysokie i równa się 1 815 m³ rocznie. Konsumenci prywatni, zużywający gaz dla celów gospodarstwa domowego, należą też do kategorii drobnych. Procent mieszkań zgazyfikowanych w tym okręgu wynosi 23%, lecz w przeważnej części obwodów przekracza 30%. Poniżej 10% wykazuje tylko obwód „Rogatki Stalowe", przylegający do Targówka. Oświetlenie przeważnie gazowe, lecz lampami starego typu.

Okrąg XV — Praga Południowa. Zużycie gazu dla celów przemysłu, handlu i rzemiosła wynosi 44% ogólnej konsumcji gazu w tym okręgu, a zużycie przypadające na 1 gazomierz jest wysokie, gdyż przekracza 4 600 m³ rocznie. Również i w grupie gospodarstwa domowego zużycie jednostkowe jest znacznie większe niż w Pradze Północnej, co powoduje, że Praga Południowa, mająca mniej gazomierzy, wykazuje większe zużycie gazu niż sąsiadujący z nią od północy Okrąg XIV. Pod względem oświetlenia gazowego, oba te okręgi nie różnią się między sobą.

Okrąg XVI — Mokotów. Okrąg ten należy do najsilniej w ostatnich latach rozbudowanych dzielnic Warszawy. Procent mieszkań zaopatrzonych w gaz przekracza 50% w okolicy ul. Rakowieckiej, zaś w południowej części Mokotowa (Królikarnia, okolice parku Szustra, Mokotów, Wyględów, Ksawerów) przekracza 25%, średnio 42%. W całym Mokotowie gaz służy przeważnie do celów gospo-

darstwa domowego, które wynosi 79% ogólnej konsumcji gazu w tym okręgu. Średnie zużycie gazu przypadające na 1 gazomierz w gospodarstwie domowym jest, jak zwykle w nowych dzielnicach, wysokie. Mokotów posiada silnie rozbudowaną sieć gazową, co jest bardzo korzystne, ponieważ ta dzielnica nadal szybko się rozwija. Cały Mokotów oświetlony jest elektrycznością.

Okrąg XVII — Grochów. Tak jak Mokotów i Marymont na lewym brzegu Wisły, tak Grochów jest najbardziej nowoczesną dzielnicą na prawym brzegu. Jest jednak zabudowany bardzo nierównomiernie, a stopień gazyfikacji jest niejednolity. Największy procent mieszkań zaopatrzonych w gaz (25 ÷ 50%) spotykamy na Saskiej Kępie. Pozostałe obwody mają zaledwie poniżej 10% mieszkań zaopatrzonych w gaz. W grupie konsumcji gazu dla celów gospodarstwa domowego zużycie roczne na 1 gazomierz dochodzi do 250 m³, natomiast w grupie przemysłowej do 4 500 m³. Okrąg ten nie wykazuje konsumcji gazu proporcjonalnej do swego rozwoju, to też stanowi teren intensywnej propagandy, tym bardziej, że istniejąca sieć gazowa nie jest zupełnie wykorzystana dla celów oświetlenia, gdyż Grochów jest oświetlony elektrycznością.

Okrąg XVIII — Golędzinów jest jednym z okręgów najsłabiej zgazyfikowanych: zaledwie 1% mieszkań jest zaopatrzonych w gaz. Prywatna konsumcja gazu ogranicza się do celów przemysłowych: w grupie tej 10 gazomierzy zużywa rocznie 60 000 m³ gazu. Gazomierzy w gospodarstwach domowych jest zaledwie 18. Zużywają one średnio tylko po 182 m³ gazu rocznie. Należy jednak pamiętać, że jest to dzielnica słabo zabudowana i zamieszkała przez ludność ubogą. Natomiast oświetlenie Golędzinowa jest wyłącznie gazowe.

Okrąg XIX — Koło. Okrąg ten położony na zachodnim krańcu Warszawy przypomina pod względem konsumcji gazu okręgi północno-wschodnie. Konsumcja gazu opiera się na przemyśle. Konsumenci zużywający gaz dla celów gospodarstwa domowego skupieni są na kolonii B. G. K., lecz ich zużycie jednostkowe jest najniższe z całej Warszawy, wynosi bowiem zaledwie 120 m³ gazu rocznie, zaś procent mieszkań zaopatrzonych w gaz w całym okręgu wynosi tylko 3%. Dotychczas Koło posiada zaledwie kilka ulic oświetlonych elektrycznością. Oświetlenia gazowego nie ma wcale.

Okrąg XX — Sielce. Okrąg ten liczy niewielu abonentów rozproszonych po całym terenie. Średnia ilość mieszkań zgazyfikowanych wynosi 8% w całym okręgu (niewiele ponad 10% w obwodach południowych). Konsumcja gazu słaba z przewagą zużycia dla celów gospodarstwa domowego. Oświetlenie gazowe tylko na paru ulicach.

Okrąg XXI — Czerniaków. Najbardziej zgazyfikowany w tym okręgu obwód „Miasto - Ogród Czerniaków" oddzielony jest od miasta pustymi terenami Siekierek. W Mieście-Ogrodzie procent mieszkań zgazyfikowanych przekracza 25%. Średnio w całym okręgu 7%. Konsumcja znikoma, niemal wyłącznie dla celów gospodarstwa domowego. Oświetlenie gazowe na terenie Miasta-Ogrodu.

Okrąg XXII — Wola. W okręgu tym znajdują się gazomierze zużywające najwięcej gazu dla celów przemysłowych, a mianowicie ponad 11 000 m³ rocznie. Konsumcja przemysłowa wynosi 54 % ogólnej konsumcji gazu w tym okręgu. Co się tyczy gospodarstw domowych, to zaledwie 8% mieszkań jest zaopatrzonych w gaz. Oddzielną wysepkę o większym stopniu gazyfikacji stanowią obwody Gazowni Wolskiej i św. Stanisława, gdzie powyżej 25% mieszkań posiada instalacje gazowe. Wola oświetlona jest gazem i elektrycznością.

Okrąg XXIII — Ochota. Okrąg ten jakkolwiek przylegający do Woli nie posiada w tym samym stopniu charakteru przemysłowego, to też konsumcja gazu dla celów technicznych jest niewielka, natomiast przeważa zużycie gazu dla celów gospodarstwa domowego. Procent mieszkań zaopatrzonych w gaz wynosi średnio 15%, nieco więcej w okolicy ul. Opaczewskiej i na Rakowcu, a mniej na Czystym i właściwej Ochocie. Oświetlenie przeważnie elektryczne. Zwraca uwagę oświetlenie Alei Żwirki i Wigury lampami gazowymi na gaz sprężony.

Okręgi XXIV i XXV — Targówek i Bródno. Podobnie jak i w sąsiednim Golędzinowie sieć przewodów gazowych służy niemal wyłącznie dla celów oświetlenia ulicznego. Ilość lamp gazowych przypadająca na 1 km sieci jest najwyższa z całej Warszawy. Natomiast ilość mieszkań zgazyfikowanych nie dochodzi nawet do 3%. Na Targówku kilkanaście gazomierzy przemysłowych wykazuje znaczniejsze zużycie gazu. Na Bródnie zarówno konsumcja w gospodarstwach domowych, jak i w przemyśle, rzemiośle i handlu jest znikoma.

Okrąg XXVI — Marymont. Obejmuje duży i różnorodny teren na północy Warszawy. Procent mieszkań zaopatrzonych w gaz jest wysoki, gdyż wynosi średnio 43%. Należy jednak rozróżnić rozmaite tereny: południowe części Żoliborza (plac Grunwaldzki, pl. Inwalidów, Cytadela) mają ponad 50%; okolice placu Wilsona należą do najsilniej zgazyfikowanych w całej Warszawie, gdyż wykazują ponad 75% mieszkań zaopatrzonych w gaz. Niewielkie skupienie gazomierzy spotykamy jeszcze na Bielanach, gdzie procent mieszkań zgazyfikowanych wynosi 10 ÷ 25%. Natomiast inne obwody Marymontu oddzielające Bielany od Żoliborza nie mają nawet 10% mieszkań zaopatrzonych w gaz. Duże zużycie gazu dla celów przemysłowych spotykamy tu tylko w jednym obwodzie przyległym do okręgu Koło. Zużycie gazu przypadające rocznie na 1 gazomierz przemysłowy przekracza 10 000 m³. W innych obwodach gaz służy niemal wyłącznie dla celów gospodarstwa domowego, przy czym zużycie gazu przypadające na 1 gazomierz jest wysokie, gdyż przekracza 350 m³ rocznie. Oświetlenie ulic tego okręgu jest przeważnie elektryczne. Oświetlenie gazowe spotykamy tylko na Bielanach, oraz kilku ulicach Żoliborza.

Jak widać z powyższych opisów, pod względem charakteru konsumcji gazu można okręgi statystyczne Warszawy podzielić na kilka grup.

Do pierwszej grupy zaliczymy okręgi I ÷ XIV za wyjątkiem VI (Towarowy). Są to okręgi korzystające z gazu oddawna i na ogół najsilniej zgazyfikowane. Gaz używany jest na cele gospodarstwa domowego, lecz również w dużym stopniu przez handel i rzemiosło oraz na oświetlenie ulic.

Drugą grupę stanowią okręgi złożone z dzielnic powstałych w ostatnich czasach. W okręgach tych dość wysoka konsumcja gazu opiera się na abonentach zużywających gaz w gospodarstwach domowych; zużycie na cele przemysłu i rzemiosła jest mniejsze, a na cele oświetlenia ulicznego minimalne. Do grupy tej należy Mokotów, Marymont i Grochów. Podobny charakter mają Sielce i Czerniaków, lecz w tych dwóch okręgach konsumcja gazu jest znacznie mniejsza.

Dużą konsumcję przemysłową spotykamy w okręgu VI — Towarowy i XXII — Wola, a ponadto na skraju Marymontu przyległym do Koła i w części Grochowa. Również w Golędzinowie, Targówku, Bródnie i Kole przeważa zużycie gazu na cele przemysłowe — okręgi te jednak zaliczymy do grupy ostatniej, ze względu na bardzo niską ogólną konsumcję gazu.

Ostatnią grupę stanowią okręgi najsłabiej zgazyfikowane: Koło, Bródno, Targówek i Golędzinów. Konsumcja gazu jest tu mała, natomiast wszystkie te okręgi, za wyjątkiem Koła, są oświetlone wyłącznie gazem.

Z powyższych zestawień wynika, że wiele jeszcze okręgów Warszawy w małym stopniu korzysta z gazu i że nawet niektóre okręgi śródmiejskie nie są całkowicie zgazyfikowane. Można więc stwierdzić, że możliwości ekspansji Gazowni Miejskiej w Warszawie są bardzo duże. Celowe jest przeto, że Gazownia Miejska z jednej strony rozbudowywuje sieć nowych przewodów gazowych na ulicach nowych, które otrzymują całkowite uzbrojenie celem doprowadzenia gazu do nowopowstających osiedli, z drugiej zaś strony przez wzmożoną propagandę dąży do zwiększenia konsumcji gazu w dzielnicach już posiadających sieć gazową. Propaganda stosowania gazu w gospodarstwie domowym skierowana została w pierwszym rzędzie do dzielnic na peryferiach. W dzielnicach tych Gazownia zapoczątkowała cykl pokazów propagandowych, które cieszą się wielkim powodzeniem.

Zwiększenie zużycia gazu w śródmieściu jest uzależnione zarówno od przyłączania do sieci gazowej domów nowych lub dotychczas jeszcze nie zgazyfikowanych, jak również od wymiany instalacyj wewnętrznych tam, gdzie są one niedostateczne. Ponieważ jednak instalacje wewnętrzne są własnością właścicieli nieruchomości, z których wielu nie wykazuje dla spraw gazyfikacji należytego zrozumienia, renowacja instalacyj tych postępuje stosunkowo wolno.

W niektórych okręgach, jak Golędzinów, Targówek, Bródno nie można liczyć obecnie na pozyskanie dużej ilości konsumentów prywatnych. Na przeszkodzie stoi bowiem zarówno zły stan zabudowy, jak również okoliczność, że są to dzielnice najuboższe. Lepsze rezultaty rokuje już rozpoczęta akcja, mająca na celu pozyskanie dla gazu zakładów przemysłowych.

Obecnie opracowywane są dane statystyczne za rok 1937. Porównanie ich z podanymi powyżej zestawieniami za rok 1936 pozwoli na ocenę, w jakim stopniu postępuje gazyfikacja poszczególnych okręgów Warszawy.

Inż. JAN OBALSKI
Główny Urząd Miar

Laboratorium wodomierzowe Głównego Urzędu Miar.

Polskie prawo o miarach wprowadziło obowiązek legalizacji wodomierzy, znajdujących się w obrocie publicznym. Legalizacja poszczególnych egzemplarzy określonego typu, dokonywana przez Miejscowe Urzędy Miar, jest poprzedzona badaniem typu w Głównym Urzędzie Miar. O ile sprawdzenie poszczególnych egzemplarzy polega głównie na stwierdzeniu, czy błędy wskazań przy niektórych natężeniach przepływu nie przekraczają przepisanych granic, to badanie typu obejmuje obszerniejszy zakres sprawdzenia. Oto niektóre punkty programu takiego badania:

1) wyznaczenie krzywej błędów wskazań w zależności od natężenia przepływu przy najkorzystniejszym położeniu organu regulacyjnego, w celu sprawdzenia, czy jest zachowana należyta dokładność w przepisanym obszarze mierniczym,

2) wyznaczenie takich krzywych przy różnych położeniach organu regulacyjnego, w celu stwierdzenia „zdolności regulacji" wodomierza,

3) znalezienie wpływu na dokładność wskazań wahań ciśnienia w sieci, rozmaitych sposobów zasilania, zanieczyszczeń, bliskości zaworów, kolan itp. czynników,

4) wyznaczenie rozbieżności wskazań wodomierza, tj. zmienności jego wskazań z powodu drobnych, nieuchwytnych zmian w warunkach sprawdzenia,

5) badanie trwałości prawidłowego działania wodomierza,

6) wyznaczenie charakterystyki, tj. zależności spadku ciśnienia w obrębie wodomierza od natężenia przepływu.

Poza sprawdzaniem właściwości hydraulicznych, badanie typu obejmuje badanie ogólno-konstrukcyjne i technologiczne, a w szczególności badanie materiałów, z których są wykonane zasadnicze części wodomierza, jakość obróbki itd. Wreszcie zwraca się uwagę na to, czy istnieje możliwość zabezpieczenia wodomierza cechami urzędowymi tak, aby po legalizacji nie można było dokonać w nim żadnych zmian.

Poza tym ogólnym programem badania, poszczególne rodzaje wodomierzy wymagają jeszcze badań specjalnych. Dotyczy to m. in. wodomierzy sprzężonych ze względu na dodatkowy organ — zawór zmiennego obciążenia, wodomierzy Venturi'ego ze względu na przyrządy rejestrujące o specjalnej konstrukcji itd.

Poza badaniem typów do równie ważnych zadań Głównego Urzędu Miar w dziedzinie wodomierzy należy wydawanie przepisów i instrukcyj legalizacyjnych. Wobec skromnej literatury i doświadczeń obcych, które mogłyby być ich podstawą, wypada przy tym w coraz większym stopniu opierać się na samodzielnych doświadczeniach.

Należy zauważyć, że te przepisy i instrukcje muszą podążać za rozwojem produkcji narzędzi mierniczych i za coraz to nowymi potrzebami życia gospodarczego i władz państwowych; podlegają one wskutek tego ciągłym zmianom i uzupełnieniom.

Dalej Główny Urząd Miar musi mieć możność legalizacji poszczególnych wodomierzy większych rozmiarów lub o specjalnych konstrukcjach, czego nie mogą wykonywać urzędy podporządkowane.

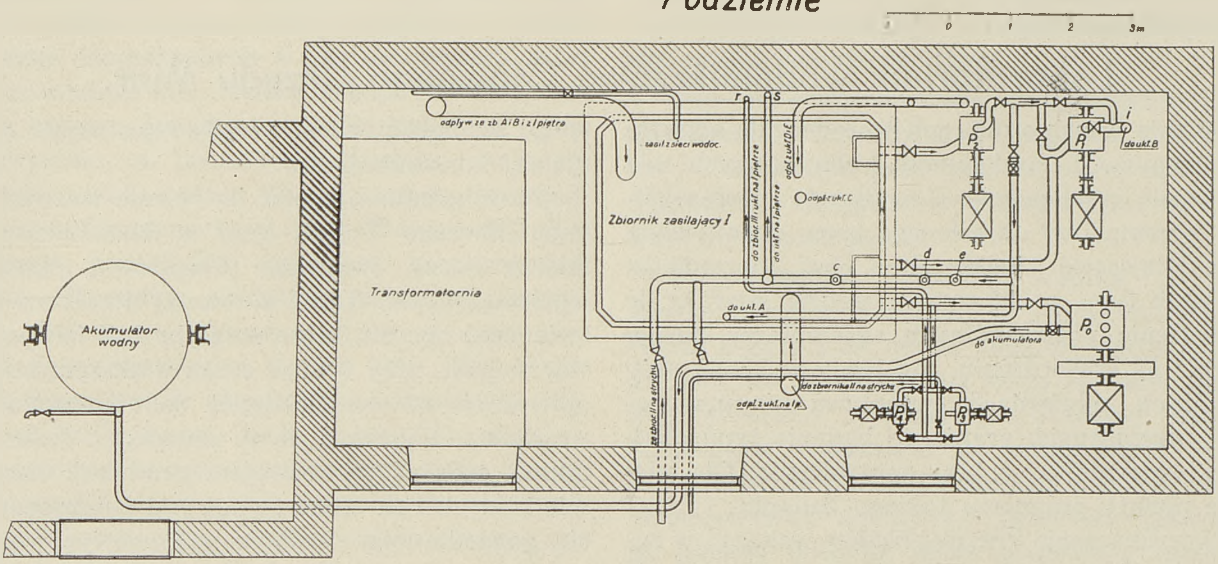
Do zadań działu wodomierzy należy też współdziałanie z sekcją gazomierzową Głównego Urzędu Miar w zakresie sprawdzania dysz mierniczych do par i gazów.

Wreszcie zaznaczyć należy, że prowadzone badania mają na celu nie tylko ustalanie braków i wad zgłoszonych wodomierzy: powinny one wskazywać też możliwości i sposoby usunięcia stwierdzonych wad i wprowadzania udoskonaleń. Badania powinny tym samym częściowo zaoszczędzać pracę przemysłowi i zakładom wodociągowym, które same mają na ogół bardziej ograniczone możliwości wykonywania badań.

Dla spełnienia tych zadań w Głównym Urzędzie Miar zostało uruchomione w latach 1935 ÷ ÷ 1937 laboratorium, zapoczątkowane przez prof. M. Broszko, a zaprojektowane i prawie całkowicie wykończone pod kierunkiem inż. A. T. Troskolańskiego.

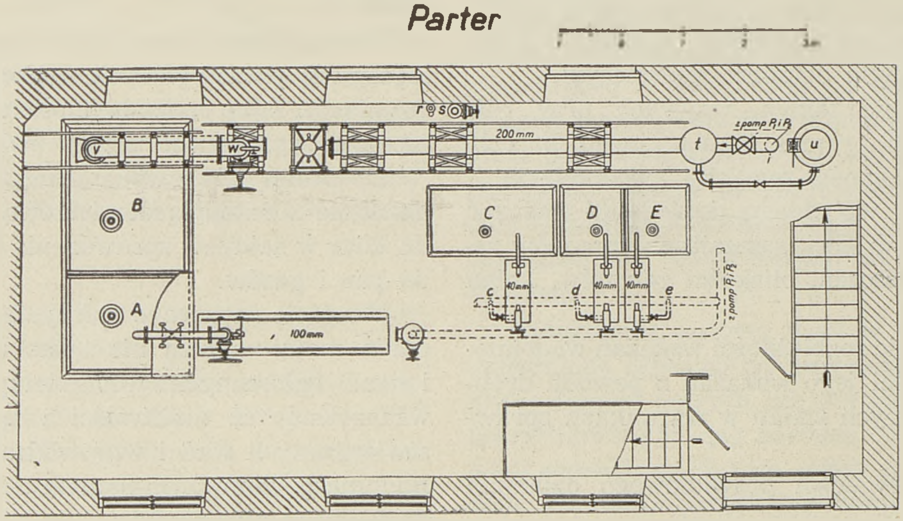
Laboratorium to zajmuje jedno skrzydło oddzielnego budynku Głównego Urzędu Miar w Warszawie, przy ul. Elektoralnej 2. Powierzchnia łączna wszystkich kondygnacyj laboratorium wynosi 275 m² (oprócz pokojów biurowych). Laboratorium umożliwia badanie wodomierzy o średnicach do 200 mm, a przy niepełnym zakresie badań — do 300 mm. Maksymalne natężenie przepływu, jakie daje się osiągnąć na największym

Podziemie



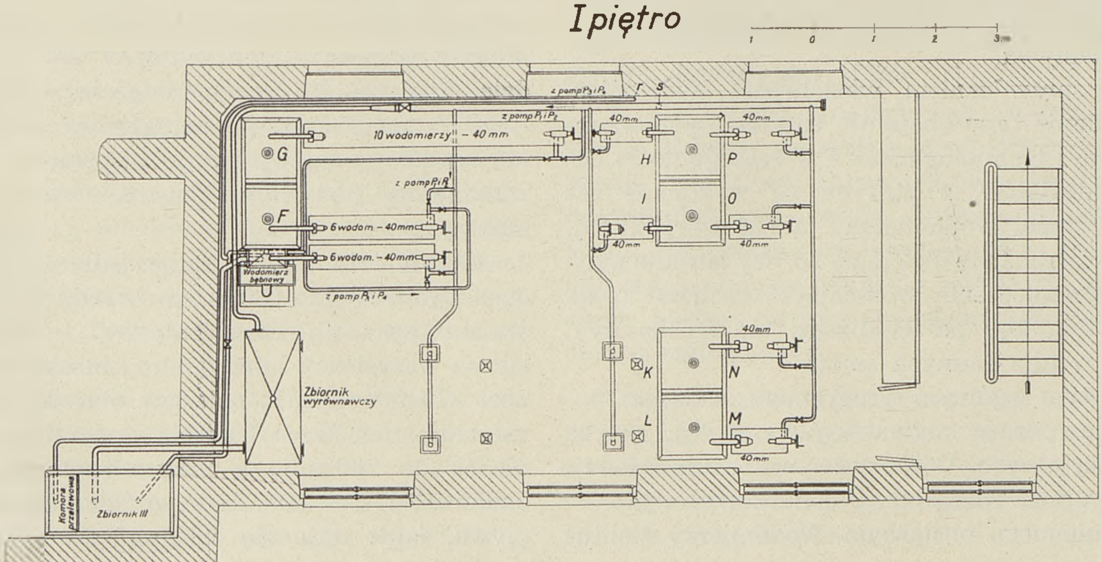
Rys. 1. *Plan laboratorium wodomierzowego GUM.*

Parter



Rys. 2. *Plan laboratorium wodomierzowego GUM.*

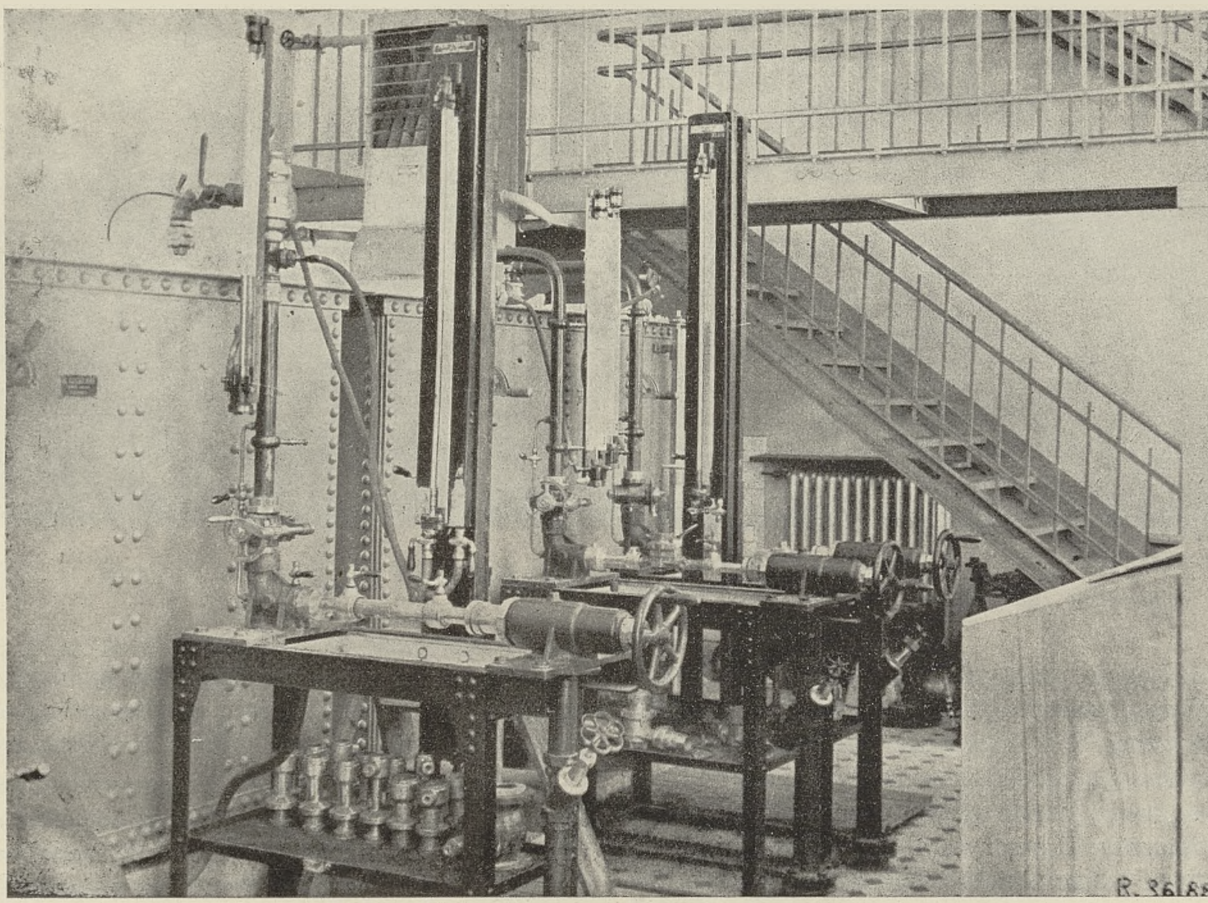
I piętro



Rys. 3. *Plan laboratorium wodomierzowego GUM.*

układzie mierniczym, wynosi 400 s/h. Przy pomiarach objętości przepływu stosowana jest wyłącznie metoda zbiorników mierniczych.

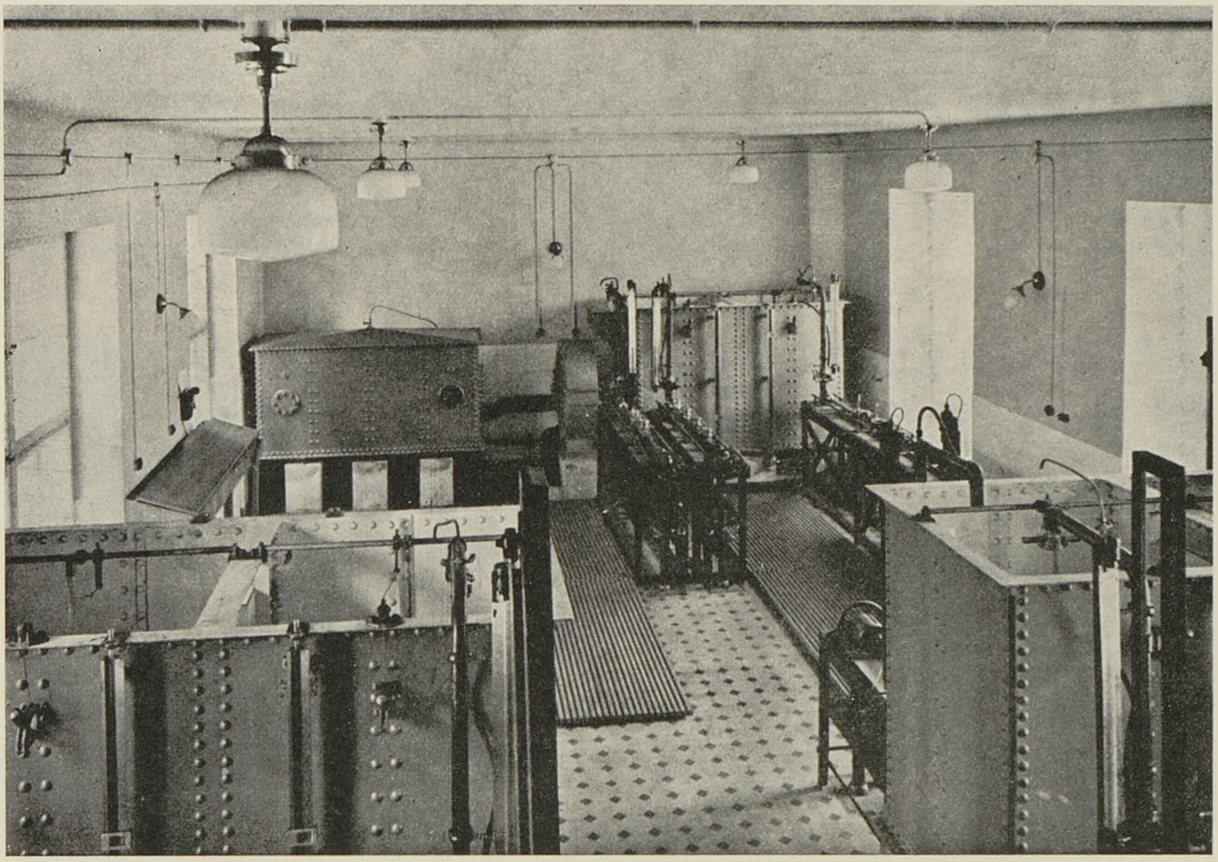
Laboratorium posiada kilka źródeł zasilania. Na otrzymanie przepływu pod stałym ciśnieniem 12 at pozwala akumulator wodny (rys. 1) o pojemności roboczej 1,2 s, dostarczony przez Leipziger Maschinenfabrik A. G. i zasilany pierwotnie za pomocą pompy trójtłokowej P_0 i silnika elektrycznego w ten sposób, że czas napełnienia trwa 1 minutę. Stosunkowo niewielka pojemność robocza nie pozwala stosować akumulatora do wodomierzy o większych przepuszczalnościach. Do tego celu służą dwie pompy odśrodkowe P_1 i P_2, każda o wydatku 120 s/h przy wysokości tłoczenia 6 at, wyrobu firmy St. Twardowski w Warszawie,



Rys. 4. *Układy miernicze do wodomierzy 40 mm.*

napędzane silnikami elektrycznymi wyrobu Polskiego Tow. Elektrycznego Sp. Akc. Pompy te można łączyć równolegle lub szeregowo, w tym ostatnim wypadku jest więc możność otrzymania również ciśnienia 12 at. Pompy te, jak i silniki podczas dwuletniej pracy nie wykazały żadnych usterek. Dobre wyniki osiągnięte z tymi pompami, a pewne niewygody wspomnianej wyżej pompy trójtłokowej (głównie hałaśliwy bieg) skłoniły do wykonania prób zasilania nimi akumulatora, co na ogół nie jest praktykowane. Wynik był całkowicie dodatni i obecnie jest w toku definitywne przejście na ten sposób zasilania przy pozostawieniu pompy tłokowej jako rezerwowej. Taka współpraca pompy odśrodkowej i tłokowej jest utrudniona jedynie wskutek konieczności stosowania zasadniczo różnych urządzeń zabezpieczających nurnik akumulatora przed wypadnięciem.

Pompy odśrodkowe P_1 i P_2, przeznaczone zasadniczo do zasilania układów mierniczych o średnicach 100 i 200 mm, dają możność zasilania również wszystkich innych układów (rys. 2 i 3).



Rys. 5. *Układy miernicze do badań długotrwałych i szeregowych.*

Otrzymanie przepływu pod stałym ciśnieniem ok. 2,5 at umożliwia prócz akumulatora zbiornik grawitacyjny II o pojemności 4,6 s, umieszczony na strychu gmachu Ministerstwa Przemysłu i Handlu, zaś przepływ pod stałym ciśnieniem ok. 0,5 at takiż zbiornik III z korytami przelewowymi, umieszczony w wieży akumulatora wodnego (rys. 3). Ten ostatni zbiornik ma zastosowanie do badań specjalnych, gdy chodzi o dużą stałość niewielkiego ciśnienia.

Wreszcie dwie pompy odśrodkowe P_3 i P_4 o wydatkach 10 s/h i 8 s/h przy wysokościach podnoszenia 32 m i 25 m, służące zasadniczo do zasilania wspomnianych dwóch zbiorników grawitacyjnych, pozwalają zasilać bezpośrednio układy miernicze.

Ponadto jest projektowane zasilanie układów mierniczych wprost z sieci wodociągowej, co pozwoli na dodatkowe badania wodomierzy w warunkach bardziej zbliżonych do rzeczywistych warunków ich pracy.

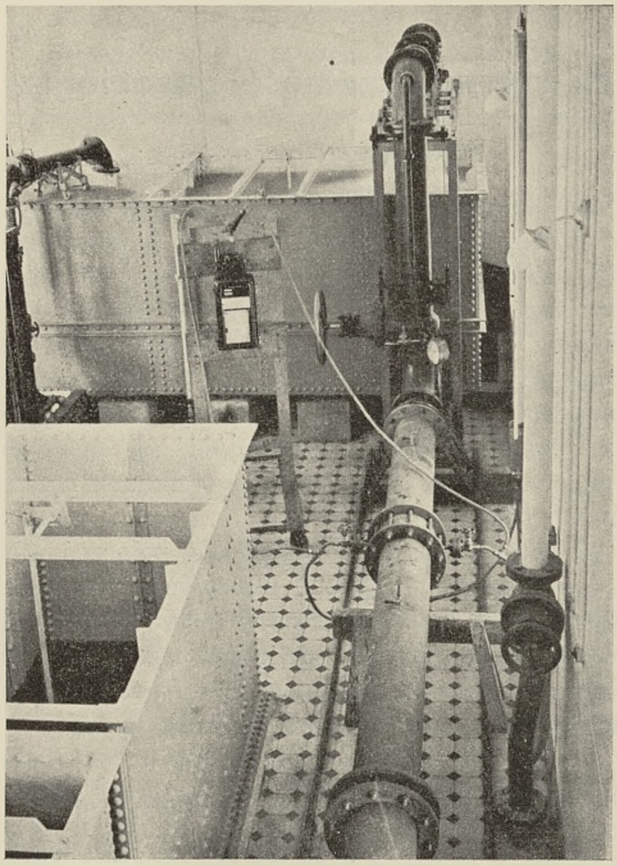
Dzięki odpowiedniemu układowi zaworów jest osiągnięta w dużym stopniu możliwość jednoczesnego zasilania różnych układów z różnych źródeł.

Woda do pomiarów jest czerpana ze znajdującego się w podziemiach zbiornika żelbetowego I (rys. 1) o pojemności 40 s, do którego wraca z układów mierniczych. Urządzenie sygnalizacyjne syst. Aegir (oparte na podstawie zmienności oporu elektrycznego w zależności od poziomu wody) ułatwia kontrolę stanu napełnienia tego zbiornika. Podobne urządzenie wskazuje stan napełnienia zbiornika grawitacyjnego na strychu.

Laboratorium jest zaopatrzone w następujące zbiorniki miernicze:

1) zbiornik dwukomorowy o komorach A (poj. użyt. ok. 3 900 l) i B (poj. użyt. ok. 6 400 l) połączonych z sobą przelewem, zbiornik ten należy do układów mierniczych 200 i 100 mm,

2) trzy zbiorniki pojedyńcze C (poj. użyt. ok. 2 400 l), D (poj. użyt. ok. 1 200 l) i E (poj. użyt. ok. 1 200 l), należące do trzech układów 40 mm,



Rys. 6. *Sprawdzanie wodomierza Venturi'ego.*

3) zbiornik dwukomorowy o komorach F (poj. użyt. ok. 1 200 l) i G (poj. użyt. ok. 1 200 l) połączonych z sobą przelewem, zbiornik ten należy do układów przeznaczonych do szeregowego sprawdzania wodomierzy o średnicach do 40 mm,

4) cztery zbiorniki oznaczone literami od H do L, każdy po 1 200 l do sprawdzania pojedyńczego wodomierzy do 40 mm. Zbiorniki te mają służyć również przy pomiarach oporów przy przepływie wody przez rury, kształtki, zawory itd.

Zbiorniki A $\div$ E zostały wykonane przez firmę H. Cegielski w Poznaniu, pozostałe przez firmę Jan Makarewicz i S-wie w Warszawie, która też dokonała montażu rurociągów; armaturę zbiorników oraz stoły miernicze dostarczyły firmy „Polski Wodomierz" w Poznaniu oraz Polska Fabryka Wodomierzy i Gazomierzy w Toruniu; skale wodowskazowe z wodzidłami wziernikowymi wykonał warsztat Głównego Urzędu Miar. Wszystkie zbiorniki miernicze posiadają przekrój prostokątny i są wykonane przez nitowanie z blachy żelaznej; dna płaskie są wzmocnione dźwigarami, wpuszczonymi w cokoły betonowe.

Do każdego układu mierniczego należy manometr różnicowy rtęciowy o obszarze mierniczym 12 m sł. w. oraz manometr z kompletem dysz do ustalania natężeń przepływu w granicach od 30 do 10 000 l/h. Poza tym szereg manometrów różnicowych wodnych umożliwia dokładny pomiar spadków ciśnienia w obrębie wodomierza, mniejszych od 2 m sł. w.

Do każdego układu mierniczego należy też komplet zaopatrzonych w obwodowe komory ciśnień nasadek względnie łączników, do włączania wodomierzy o rozmaitych kalibrach.

Układ mierniczy, przeznaczony do długotrwałych badań wodomierzy, zawiera przepływomierz bębnowy syst. Siemensa, umożliwiający kontrolę stałości wskazań badanych wodomierzy.

Z urządzeń pomocniczych zasługuje na wzmiankę lej obrotowy (v, rys. 2) na przewodzie odpływowym układu 200 mm, pozwalający na szybkie i wygodne skierowanie wody do zbiornika mierniczego po ustaleniu żądanego natężenia przepływu.

Prace nowego laboratorium rozwijają się stopniowo zgodnie z podanymi wyżej celami. Szereg typów wodomierzy znajduje się obecnie w trakcie badania. Prace te są mozolne i długotrwałe; każdy typ wodomierza wymaga bowiem tysięcy pomiarów, zanim zostaną wyprowadzone konkretne wnioski. Prace rozpoczęto od wodomierzy wirnikowych; przy badaniu tych właśnie wodomierzy napotyka się na szczególnie duże trudności z powodu stosunkowo znacznej rozbieżności wskazań, powstających z najrozmaitszych przyczyn, trudno uchwytnych nawet jakościowo. Analiza źródeł błędów tych wodomierzy stanowić będzie jedną z najbliższych prac działu wodomierzowego o znaczeniu ogólniejszym.

Inż. LUDWIK OBIDOWICZ

Sposoby połączeń żeliwnych i stalowych rur a szczelność gazociągów.

W gazownictwie zależnie od ciśnienia rozprowadzanego gazu rozróżnia się:

1) gazociągi niskoprężne
   o ciśnieniu gazu do 1 000 mm sł. w. (0,1 at),
2) gazociągi wysokoprężne
   o ciśnieniu gazu ponad 1 000 mm sł. w.

Niemcy rozróżniają 3 rodzaje gazociągów:

1) gazociągi niskoprężne
   o ciśnieniu gazu do 500 mm sł. w.,
2) gazociągi średnioprężne
   o ciśnieniu gazu od 500 $\div$ 5 000 mm sł. w.,
3) gazociągi wysokoprężne
   o ciśnieniu gazu ponad 5 000 mm sł. w.

Przy rozprowadzaniu gazu ziemnego i koksowniczego mają zastosowanie gazociągi tzw. dalekosiężne, w których ciśnienie dochodzi do kilkudziesięciu atmosfer.

Zasadnicza różnica pomiędzy rozprowadzaniem gazu wysoko- a niskoprężnego polega na tym, że przy pierwszym sposobie poszczególne punkty zużycia gazu zasilane są pośrednio — za wyjątkiem większych zakładów przemysłowych, które posiadają regulatory redukujące ciśnienie dla własnej potrzeby, przy drugim sposobie natomiast poszczególne punkty zużycia gazu zasilane są bezpośrednio z gazociągu.

Przy gazie wysokoprężnym wahania ciśnienia dopuszczalne są w granicach sprawności aparatów, tzn. należy dostarczać gaz o takim ciśnieniu przed regulator, aby po zredukowaniu go przybory sprawnie pracowały. Przy gazie niskoprężnym ciśnienie musi być stałe, w przeciwnym razie powstaje konieczność instalowania regulatorów domowych, przed gazomierzem względnie przed przyborem.

Dla każdej gazowni w miarę jej rozwoju powstaje zagadnienie budowy gazociągów wysokoprężnych. Im wyższe ciśnienie rozprowadzanego gazu, tym większą troskę dla kierownictwa sieci przedstawia szczelność połączeń poszczególnych rur. Jak wiadomo, im większe ciśnienie, tym większe straty, dlatego przy wyborze sposobu łączenia rur należy postępować ostrożnie.

A. Gazociągi niskoprężne.

Do budowy gazociągów niskoprężnych używane są rury żeliwne i stalowe. Rury żeliwne znajdują przeważnie zastosowanie przy budowie głównych gazociągów, stalowe zaś prócz głównych na dopływy domowe i do lamp ulicznych, zwłaszcza w miejscach, gdzie wymagana jest większa wytrzymałość rury, jak np. przy przejściach pod torami tramwajowymi, kolejowymi, na mostach, przy przejściach pod jezdnią, w terenach kamienistych itp.

Z dotychczasowych sposobów połączeń rur, zarówno żeliwnych jak i stalowych, najwięcej rozpowszechniony, zwłaszcza w Polsce jest sposób łączenia przy pomocy kielichów uszczelnianych sznurem i ołowiem na gorąco. Sposób ten posiada następujące wady:

1) czyni gazociąg sztywnym,
2) wykonanie złącza zależne jest od pogody,
3) wymaga rozpalania ogniska celem topienia ołowiu, co w ulicach miasta jest często kłopotliwe,
4) istnieje niebezpieczeństwo wypadków poparzenia z powodu rozlania i pryskania ołowiu na skutek uszkodzenia formy z gliny,
5) złącza posiadają względną szczelność,
6) straty ołowiu przy topieniu wynoszą do 10%.

Przeważna ilość wypadków nieszczelności gazociągów niskoprężnych to nieszczelne złącza kielichowe, w których sznur pokostowany z czasem wysycha i butwieje, a ołów wysuwa się ze szczeliwni wskutek wydłużania i kurczenia się rur przy zmianach temperatury, oraz wskutek drgań i osiadania ziemi.

Tabela 1 podaje rodzaje wypadków nieszczelności w krakowskiej sieci gazociągów w latach 1929 $\div$ 1936.

Z tabeli 1 widzimy, że nieszczelne złącza kielichowe przeważają i stanowią 52% ogółu wypadków nieszczelności. Złamania rur żeliwnych (41%) to przeważnie dopływy żeliwne o średnicy 35 $\div$ 70 mm. Jeżeli chodzi o nieszczelności wskutek korozji, to przewaga rur stalowych tak izolowanych jutą i smołowanych, jak i bez izolacji jest widoczna.

TABELA I.
Rodzaje nieszczelności w latach 1929 ÷ 1936 w krakowskiej sieci gazociągów niskoprężnych.

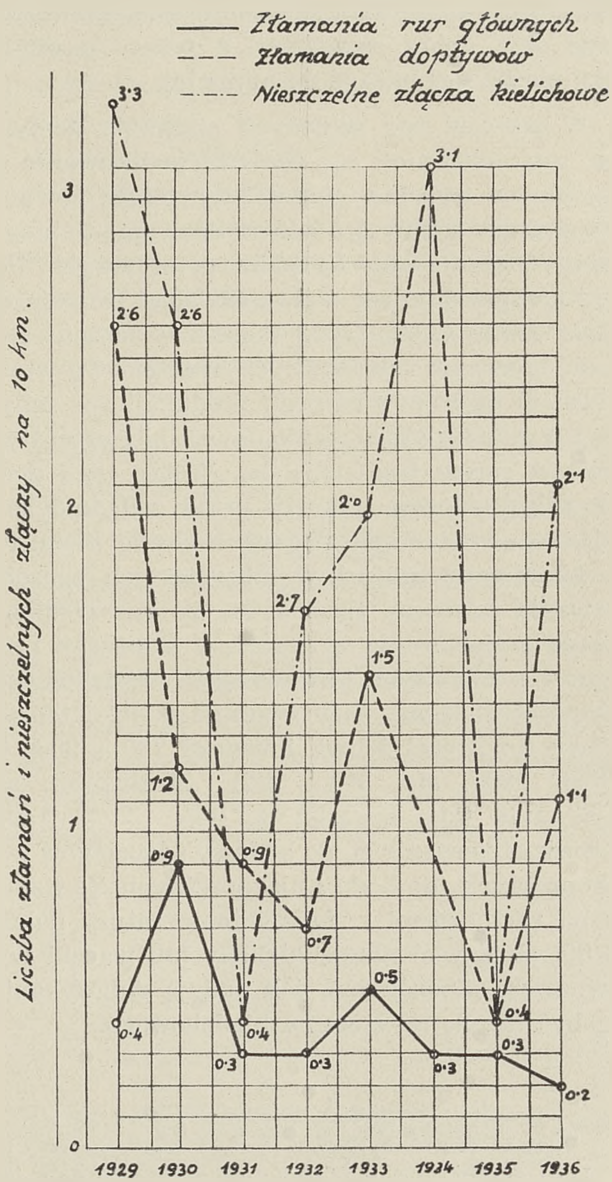
Rok	Nieszczelne złącza kielichowe	Złamania rur żeliwnych	Korozja		Razem
			rur stalowych	rur żeliwnych	
1929	49	44	6	1	100
1930	39	32	2	—	73
1931	8	21	2	1	32
1932	29	16	2	—	47
1933	37	35	6	—	78
1934	55	24	4	—	83
1935	8	14	1	1	24
1936	40	25	4	—	69
Razem	265	211	27	3	506

Rys. 1 przedstawia wypadki nieszczelności, obliczone na 10 km długości gazociągów, ujęte w 3 grupy: pierwsza grupa złamania rur głównych, druga złamania dopływów, trzecia nieszczelne złącza.

Połączenia elastyczne rur żeliwnych zostały omówione w czasopiśmie „Gaz i Woda" (1936, nr 3, str. 87 i 1937, nr 6, str. 173). Połączenia te, rozpowszechnione za granicą, do tej pory nie znalazły w Polsce zastosowania. Można o nich wyrazić opinię tylko na podstawie fachowej literatury niemieckiej, gdyż w Niemczech znalazły one najszersze zastosowanie w praktyce. W każdym razie zapewniają one gazociągom żeliwnym elastyczność, a tym samym większą szczelność, bo przy możności odchylenia się rur od poziomej konstrukcyjne rozluźnienie się np. złącza śrubowego jest praktycznie niemożliwe.

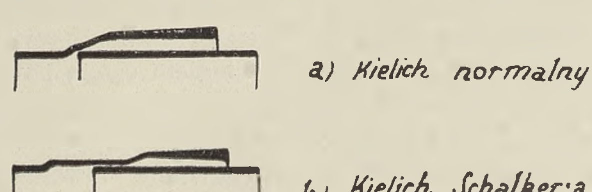
Jeżeli chodzi o rury stalowe kielichowe, używane do budowy gazociągów niskoprężnych, to rozróżnia się zasadniczo dwa typy kielichów:
1) kielich normalny (rys 2 a),
2) kielich Schalkera (rys. 2 b).

Poza tym istnieją dla przewodów, układanych w ruchomym terenie, pewne odmiany tych 2 zasadniczych typów, nie różniące się wiele od nich. Rury stalowe są z natury rzeczy elastyczne. Złącza kielichowe zaś przy użyciu sznura i ołowiu na gorąco czy zimno mają te same wady, co złącza kielichowe rur żeliwnych.



Rys. 1. *Złamania i nieszczelne złącza w krakowskiej sieci gazowej w latach 1929 ÷ 1936.*

Dalszym sposobem połączeń rur żeliwnych i stalowych przy budowie gazociągów niskoprężnych są złącza spawane. Jeżeli chodzi o spawanie rur stalowych to — jak w ogóle spawanie stali — rozwinęło się ono szczególnie w czasie wojny świa-



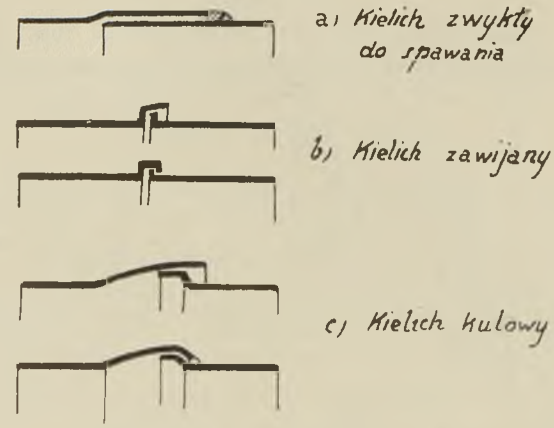
Rys. 2. *Kielichy rur stalowych.*

towej. Jako konstrukcyjnie dobre, połączenia spawane dają dobrą szczelność, a przez to straty gazu można ograniczyć do minimum.

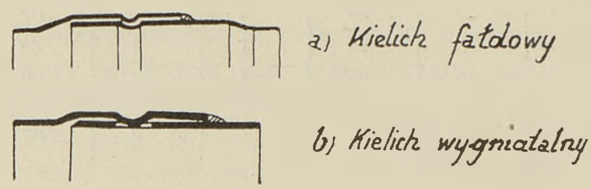
W zakresie rur żeliwnych spawanie acetylenem czy elektryczne nie znalazło zastosowania ze względu na wysokie temperatury, leżące powyżej temperatury topliwości żeliwa. Spawanie to stosowano wyłącznie przy łączeniu rur stalowych. Pogląd na spawanie rur żeliwnych uległ zmianie od czasu, kiedy w Ameryce Północnej zaczęto stosować spawanie rur żeliwnych bronzem. Po wprowadzeniu sposobu wirowego produkcji rur żeliwnych w r. 1923 Amerykanie dawali pierwszeństwo gładkim rurom bez kielichów. Wobec tego amerykańskie odlewnie stanęły przed zagadnieniem, w jaki sposób zastąpić złącza kielichowe. Sięgnięto do wypróbowanego już w laboratoriach sposobu spawania bronzem. Sposób ten po raz pierwszy znalazł zastosowanie w r. 1921 w Kalifornii przy naprawie złamanych kielichowych rur żeliwnych. Temperatura pracy leży znacznie poniżej temperatury topliwości żeliwa i wynosi 790 ÷ 900° C. (GWF 1925, str. 349 ÷ 355). Możliwości zastosowania tego sposobu są duże. Amerykanie zalecają stosowanie go do budowy gazociągów wysokoprężnych (do 3 at) i niskoprężnych. Ze względu na ruchy ziemi i zmiany temperatury należy co 50 mb dawać długie kielichy lub złączki wyrównawcze. Sposób ten, jak podają Amerykanie, ma być tańszy od łączenia kielichowego.

B. Gazociągi wysokoprężne.

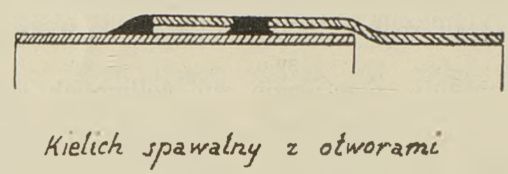
Przy budowie gazociągów wysokoprężnych, jak wykazała praktyka, najlepszą szczelność zapewniają złącza spawane. Z tego powodu rury stalowe o złączach spawanych, których wykonanie nie nastręcza wiele trudności, znalazły zastosowanie przy budowie gazociągów, rozprowadzających gaz na dalekie odległości pod ciśnieniem dochodzącym do kilkudziesięciu atmosfer (np. gaz ziemny, gaz koksowniczy). Czołowe spawanie „na styk" nie jest wskazane przy gazie miejskim ze względu na możliwość powstania we wnętrzu rury sopli, a więc zwężenia przekroju, które z biegiem czasu powoduje zatykanie rur wskutek tworzenia się osadów naftalenowych. Dla gazu ziemnego spawanie czołowe znalazło szerokie zastosowanie, natomiast dla gazu miejskiego zaleca się spawane złącza kielichowe. Wśród nich odróżniamy:



Rys. 3. *Kielichy rur stalowych do spawania.*



Rys. 4. *Kielichy rur stalowych do spawania.*



Rys. 5. *Kielich spawalny dla rur stalowych.*

1) kielich zwykły (rys. 3 a),
2) „ zawijany (rys. 3 b),
3) „ kulowy (rys. 3 c),
4) „ fałdowy (rys. 4 a),
5) „ wygniatalny (rys. 4 b),
6) „ spawalny z otworami (rys. 5).

Celem zneutralizowania działania wahań temperatur i ruchów ziemi, które narażają gazociągi na gięcie lub ciągnienie, zabezpiecza się złącza spawane przed rozerwaniem, wbudowując w przewód w pewnych odstępach specjalne złączki wyrównawcze tzw. dylatacje.

Praktycznie biorąc, złącza spawane starannie wykonane są całkiem szczelne i to jest ich zaletą w porównaniu ze złączami kielichowymi uszczelnianymi sznurem i ołowiem. Jeżeli znalazły one zastosowanie do budowy gazociągów wysokoprężnych i dalekosiężnych, to wyłącznie dlatego, że rury stalowe zapewniają elastyczność, a złącza spawane dobrą szczelność.

Rury żeliwne spawane bronzem również mogą być użyte, jak wskazują Amerykanie, do budowy gazociągów wysokoprężnych o ciśnieniu gazu do 3 at. Czy rury żeliwne o elastycznych złączach mogą tu mieć zastosowanie, okaże dopiero praktyka. W każdym razie należy przyjąć, że przy ciśnieniu już od 0,5 at (5 000 mm sł. w.) i dla większych ciśnień, ze względu na łatwość konstrukcji i mniejszą ilość złączy, rury stalowe o złączach spawanych nie dadzą sobie wydrzeć palmy pierwszeństwa.

Wnioski.

1) Dotychczasowy sposób łączenia rur żeliwnych i stalowych kielichowych przy pomocy sznura i ołowiu ma wady, z których najważniejsza — to mała szczelność gazociągu.
2) Jeżeli chodzi o rury stalowe, najodpowiedniejsze ze względu na szczelność są złącza spawane.
3) Jeżeli chodzi o rury żeliwne możliwe są dwie alternatywy:
   a) złącza elastyczne,
   b) spawanie bronzem.

Dotychczas żaden z tych sposobów nie był w Polsce próbowany, tak że opierać się możemy jedynie na doświadczeniach zagranicznych. W interesie gazownictwa polskiego leży przeprowadzenie odpowiednich prób w kraju.

Literatura:

Sprawozdania roczne Krakowskiej Gazowni Miejskiej, rok 1929/30 ÷ 1936/37.
Gaz i Woda **16**, 87 (1936).
Gaz Woda i Technika Sanitarna **17**, 173 (1937).
Gas- u. Wasserfach **68**, 431 (1925).
„ „ „ **68**, 349 (1925).
Bertelsmann, Kobbert. Gasverteilung (München u. Berlin 1935).

Uroczyste otwarcie Zakładu Wodociągowego w Maczkach.

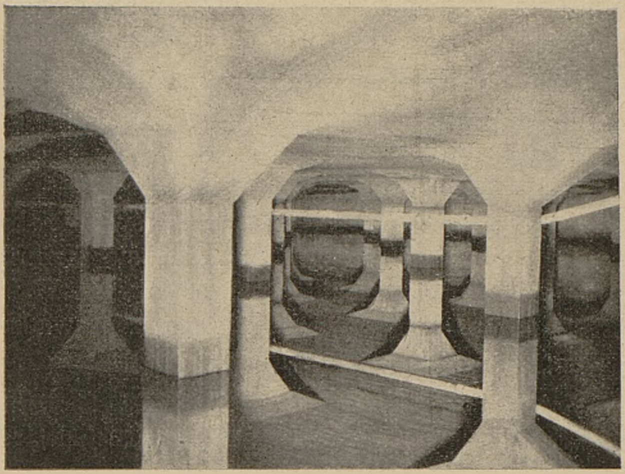
Wodociąg w Maczkach, którego budowę rozpoczęto w r. 1929, został częściowo uruchomiony już w r. 1930. Po 7 latach dalszej planowej rozbudowy Wodociąg w Maczkach osiągnął w r. 1937, z chwilą wygaśnięcia Konwencji Genewskiej, swój cel — uniezależnił znaczną część górnośląskiego okręgu górniczo-hutniczego od zaopatrywania w wodę rurociągami prowadzącymi z Szybu Staszica przez teren niemiecki, a nadto objął swą działalnością szereg miejscowości na terenie zagłębia dąbrowskiego i krakowskiego, pozbawionych do tego czasu odpowiedniej wody wskutek rozbudowy kopalnictwa węglowego.

Pierwotny projekt tego wodociągu, opracowany przez dra inż. Rosłońskiego, profesora Politechniki Lwowskiej, opierał się wyłącznie na ujęciu wody z rzeki Białej Przemszy, w ciągu jednak rozbudowy wykonano jeszcze drugie ujęcie dodatkowe z rzeki Sztoły.

Zarówno urządzenia Wodociągu w Maczkach, jak i wyniki ich eksploatacji omawiane były niejednokrotnie szczegółowo na łamach naszego czasopisma, wobec czego ograniczamy się do krótkiego przypomnienia zasadniczych elementów tego dzieła inżynierskiego, wykonanego kosztem ok. 20 milionów zł. Są to: jaz żelazno-betonowy dla ujęcia wody na rzece Białej Przemszy w ilości do 1 500 litrów na sekundę czyli 130 000 m³ wody dziennie, oraz kanał betonowy doprowadzający grawitacyjnie wodę rzeczną do stacji pompowej, stacja pomp i filtrów, na którą składają się: jedna hala maszyn wody rzecznej i dwie hale maszyn wody filtrowanej, osadniki i filtry biologiczne zdolne do przerobienia wody w ilości ponad 50 000 m³ dziennie, budynki: administracyjny, laboratorium, domy mieszkalne itp., główny rurociąg tłoczny ∅ 750 mm i 650 mm od Maczek przez Sosnowiec, Katowice do Chorzowa, długości okrągło 27 km i jego odgałęzienia o średnicy od 150 mm do 500 mm ogólnej długości 22 km, wreszcie zbiorniki i wieże wodociągowe na terenie zagłębia dąbrowskiego w Zagórzu o pojemności 5 000 m³, w Nowym Bytomiu na Śląsku o pojemności 1 500 m³ i w Chorzowie o pojemności 2 500 m³ (w projekcie).



Rys. 1. *Fragment z budowy filtrów w Maczkach (16 komór).*



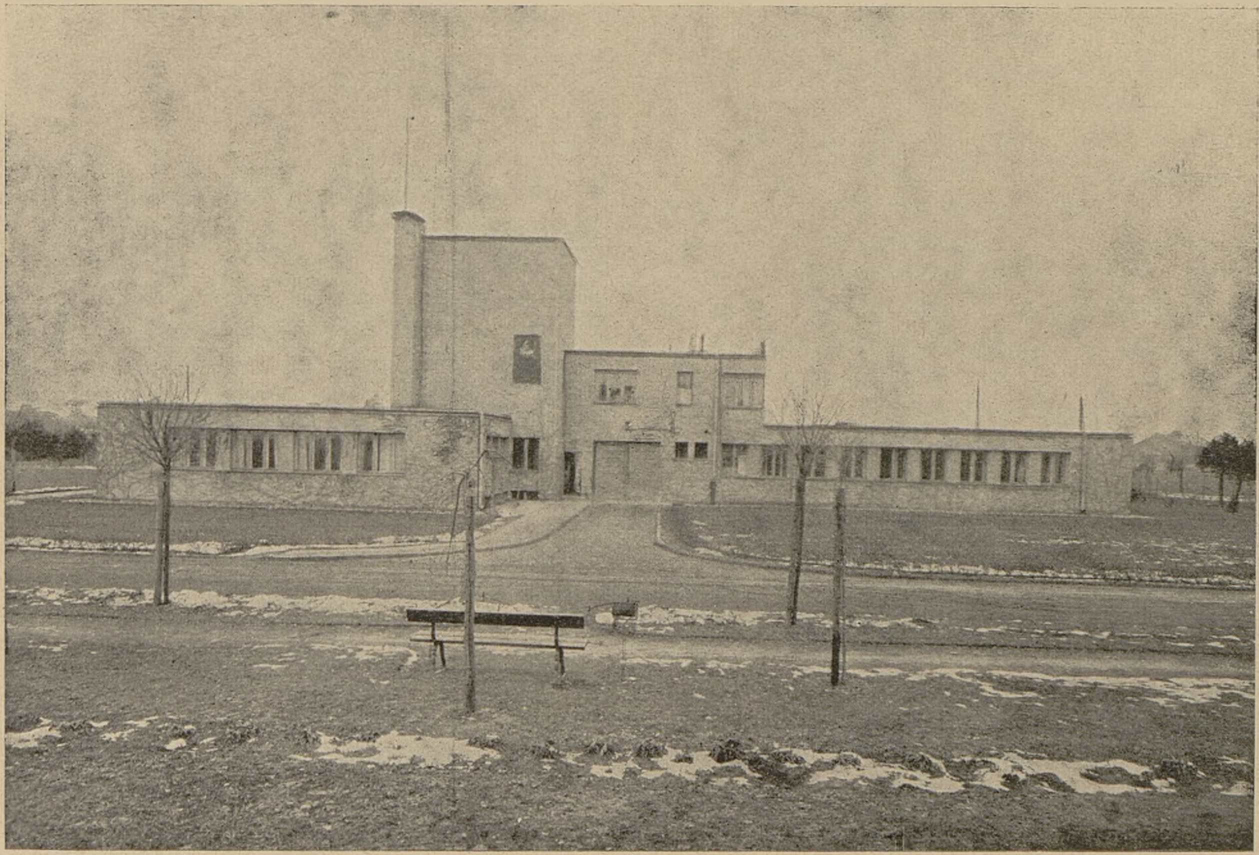
Rys. 2. *Wnętrze filtrów w Maczkach — odbicie sklepienia w lustrze wody.*

Uroczyste otwarcie Zakładu Wodociągowego w Maczkach odbyło się w dniu 19 grudnia 1937 r., w obecności pp. wiceministra Korsaka, ks. biskupa dra Kubiny, prezesa Rady Administracyjnej inż. Stawiskiego, oraz licznych przedstawicieli władz rządowych, wojskowych, samorządowych, przemysłu, instytucyj i organizacyj społecznych i zawodowych, prasy itd. Polskie Zrzeszenie Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych oraz Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych w P. P. reprezentowane były przez kilkunastu członków z prezesem dyr. inż. Rabczewskim na czele.

Uroczystość rozpoczęła się nabożeństwem w miejscowym kościele, po którym udano się na teren Zakładu Wodociągowego. Tu — przed gmachem budynku administracyjnego — przemówił do zebranych prezes Rady inż. Stawiski, po czym dyrektor Zakładu inż. Nowakowski przedstawił genezę i rozwój wodociągu w Maczkach. Po podpisaniu i wmurowaniu w ścianę budynku administracyjnego aktu erekcyjnego, p. wiceminister Korsak dokonał odsłonięcia tablicy pamiątkowej ku czci śp. Prezydenta R. P. inż. Gabriela Narutowicza — inicjatora budowy wodociągu nad Białą Przemszą.

Po przemówieniach okolicznościowych prezydenta m. Sosnowca Kaczkowskiego oraz prezesa dyr. inż. Rabczewskiego, nastąpiło poświęcenie hali maszyn dla wody filtrowanej przez ks. biskupa Kubinę, oraz symboliczne uruchomienie urządzeń przez p. wiceministra Korsaka, zakończone zwiedzaniem zakładu i dekoracją zasłużonych pracowników przedsiębiorstwa Krzyżem Zasługi złotym, srebrnym, względnie bronzowym.

Po uroczystości Dyrekcja Zakładów Wodociągowych podejmowała gości śniadaniem w salach miejscowego sierocińca.



Rys. 3. *Dom administracyjny Wodociągu w Maczkach.*

Sprawozdania z ruchu i zarządu.

Sprawozdanie Krakowskiej Gazowni Miejskiej za rok administracyjny 1936/37 zawiera m. i. następujące cyfry:

Wyprodukowano gazu 9 829 320 m³, w porównaniu z r. 1935/36 wzrost o 5,77%.

Ze 100 kg wygazowanego węgla uzyskano:

55,58	m³	gazu,
74,35	kg	koksu,
5,72	„	smoły,
0,53	„	amoniaku ok. 24%,
0,28	„	benzolu.

Koksu wyprodukowanego sprzedano na 100 kg wygazowanego węgla 52,47 kg.

Koksu zużyto do centralnych generatorów:

a) na 100 kg wygazowanego węgla . . 16,05 kg
b) na 100 m³ wyprodukowanego gazu . 28,87 kg.

Rozdział gazu:

prywatni odbiorcy . . .	6 504 855	m³ tj.	66,18%
oświetlenie uliczne . . .	2 022 410	„	20,57%
budynki gminne	66 812	„	0,68%
własne zużycie	713 338	„	7,26%
strata	521 605	„	5,31%
	9 829 020	m³	100,00%

Ogólna długość przewodów niskiego ciśnienia 184 742 mb (przybyło 3 775 mb) o objęt. 1 889,38 m³.

Ogólna długość przewodów wysokiego ciśnienia 6 737,5 mb o objętości 115,67 m³ (bez zmiany).

Ogólna ilość latarń ulicznych 1 519 o 8 210 palnikach i sile świetlnej 907 249 świec Hefnera (wzrost siły świetlnej o 8%). 81% latarń posiada automatyczne zapalacze.

Zużycie gazu rocznie na 1 świecę Hefnera wynosiło 2,23 m³, na 1 godzinę palnikową 0,098 m³.

Statystyka oddania gazu:

Ilość mieszkańców m. Krakowa . . .	244 404
Długość sieci rur niskiego ciśnienia mb .	184 742
Ogólne oddanie gazu na 1 mieszkańca m³	40,22
„ „ „ „ 1 mb rurociągu m³	53,21
Gaz sprzedany na 1 mieszkańca m³ . .	38,09
„ „ „ 1 mb rurociągu m³ .	50,39
Strata gazu na 1 km rurociągu m³ . .	2 824
Ilość gazomierzy u konsumentów . .	16 773
Przyrost gazomierzy u konsumentów .	928
Gaz oddany przez 1 gazomierz przec. m³ .	434,33
Ilość mieszkańców na 1 gazomierz . .	14,57
„ realności posiadających gaz . .	4 186

Świadczenia na rzecz Gminy:

Dotacja na bruki	zł	100 000,—
„ na Zarząd Centralny . .	„	50 000,—
Udział w czystym zysku . . .	„	304 453,41
	zł	454 453,41

czyli 16,2% w stosunku do obrotu wynoszącego złotych 2 805 291,23. Poza tym Gazownia pokryła koszty obsługi i utrzymania oświetlenia publicznego gazowego w łącznej kwocie 105 401,68 zł.

Na fundusz amortyzacyjny odpisano .	zł	138 100,—
„ „ rezerwowy przelano z czystego zysku	„	155 908,25

Inwestycje w okresie sprawozdawczym ograniczyły się przeważnie do sieci rur i połączeń domowych, na które wydatkowano kwotę 107 167,04 zł.

Nowe wydawnictwa.

Prof. K. Stadtmüller i inż. K. Stadtmüller: Słownik techniczny. Część polsko-niemiecka, tom I i II. (Wydawca Lech Dolniak, Poznań 1936. Cena 75 zł).

Prace na polu polskiego słownictwa technicznego są coraz lepiej organizowane, a niektóre jego części, jak np. słownictwo elektrotechniczne, są opracowane bardzo dobrze. Coraz więcej też ukazuje się starannych zestawień z różnych działów techniki, w miarę tego jak potrzeby życia zmuszają do tego, np. słownictwo morskie, lotnicze, górnicze itd. W ogólnych jednak zestawieniach słownictwa autorzy nie mają w Polsce równych. Znani są oni od lat z wielu prac w dziedzinie słownictwa. Inż. K. Stadtmüller wytrwale kontynuuje pionierską pracę swego ojca ś. p. prof. K. Stadtmüllera, który rozpoczął ją w r. 1877. Dzieło, które się ukazało, jest plonem 60-letniej pracy. O wielkości trudu przekonujemy się z wstępu historycznego, ze spisu przeszło 200 współpracowników i wykazu użytej literatury, mającego przeszło 350 pozycyj. Nas specjalnie interesuje dział gazowniczy i wodociągowy. Autor i w tym dziale był dobrze poinformowany i wyzyskał dostępne mu źródła, kończące

się na części I Słownika Gazowniczego, opracowanego przez Czaplicką i Dolińskiego, a wydanego w r. 1930 przez „Gaz i Wodę".

Należy zaznaczyć, że przy wszystkich podejmowanych próbach ustalania słownictwa gazowniczego inż. K. Stadtmüller stale uczestniczył, nie szczędząc swych cennych uwag, a nawet w latach 1926/27 na życzenie Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich ułożył zarys słownictwa gazowniczego. Oczywiście w obecnie wydanym słowniku nie mogło ono być potraktowane wyczerpująco, gdyż dotychczas nie zostało przez fachowców tego działu opracowane, ale w każdym razie przynosi spory zapas poprawnie podanych najważniejszych wyrazów. Gorzej przedstawia się sprawa słownictwa wodociągowego. Zrzeszenie Gazowników i Wodociągowców Polskich praktycznie jeszcze w tym kierunku nic nie zrobiło i współautor (Stadtmüller junior) sam opracował odpowiedni materiał. Autor zaznacza, że działy wodociągowy, kanalizacyjny, ogrzewnictwa i asenizacji opracowywane są przez komisje powołane do tego celu, ale prac swych dotychczas nie ukończyły.

Słownik obejmuje 120 000 terminów i jest najobszerniej i najstaranniej opracowanym dziełem polskim z tego zakresu. Autorowi tego dzieła należy się wdzięczność wszystkich techników polskich, dbających o poprawne słownictwo, za benedyktyńską pracę w okresie dwóch pokoleń. Słownik ten powinien rozpowszechnić się i stać się niezbędnym podręcznikiem.

Na koniec należy zaznaczyć, że inż. K. Stadtmüller opracowuje dodatek do słownika, obejmujący około 10 000 wyrazów. Oczekujemy ukazania się części niemiecko-polskiej, która dopiero pozwoli w całej pełni wykorzystać bogactwo zawartego materiału.

J. D.

Dr. Ing. Lüder Segelken. Grossraumwirtschaft in der deutschen Gasversorgung. (Nakład firmy R. Oldenburg 1937).

W książce tej autor rozpatruje wszechstronnie pod względem gospodarczym problem zaopatrywania Niemiec w gaz. Po krótkim wstępie, właściwa treść rozpoczyna się ciekawym i zwięzłym ujęciem obecnego stanu gazownictwa w Niemczech. W następującym, obszerniejszym rozdziale, autor podaje zasadnicze wytyczne gospodarki wielkimi zespołami wytwórczymi („Grossraumwirtschaft"), powstałymi przez wiązanie zakładów pracujących równolegle, przez wytwórczość zbiorową w centrali, przez wspólną gospodarkę gazem koksownianym przesyłanym na dalsze przestrzenie, a na koniec przez teoretyczny przypadek zaopatrywania całego państwa wyłącznie w gaz z okręgu węglowego za pomocą sieci dalekosiężnych. Wykazując zaletę zbiorowego wytwarzania gazu, przechodzi autor po kolei różne czynniki wpływające na efekt gospodarczy. Specjalnie analizuje koszty przesyłki gazu, możliwości i granice wytwarzania centralnego, gospodarkę gazem dalekobieżnym i wyjaśnia znaczenie pierścieniowej sieci gazowej niemieckiej. Na koniec rozpatruje cały problem w ramach ogólnego niemieckiego programu gospodarki energetycznej. Treść ilustrowana jest 51 pomysłowymi rysunkami.

Ponieważ i u nas rozpoczyna się okres gazyfikacji kraju, należy na omawianą książkę zwrócić specjalną uwagę. *J. D.*

DVGW. Gasbeleuchtung — Taschenbuch für Gasingenieure. (Nakład firmy R. Oldenbourg 1937).

Na 93 stronach książeczki poręcznego formatu A 5 zebrało Niemieckie Zrzeszenie Gazowników i Wodociągowców podstawowe wiadomości z dziedziny oświetlenia gazowego, od wiadomości fizykalnych począwszy, poprzez technikę oświetlenia ulicznego i oświetlenia wnętrz, aż do orzeczeń sądowych w sprawach dotyczących obowiązku oświetlenia.

Dział najobszerniejszy — techniczny podaje konstrukcję różnych typów lamp, palników, siatek i akcesoriów, jak klosze, cylindry, reflektory, regulatory, zapalacze itd., oraz zakres ich stosowania. Wymagania dotyczące oświetlenia wnętrz i oświetlenia publicznego — oparte są na odpowiednich normach niemieckich, względnie wytycznych DVGW. Dalej podane są zasady projektowania oświetlenia, oraz obliczania kosztów inwestycji i eksploatacji.

Na specjalną uwagę zasługują rozdziały, omawiające błędy popełniane najczęściej przy oświetleniu gazowym, sposoby ulepszenia istniejącego oświetlenia ulicznego oraz związane z tym koszty. Nie pominięto również oświetlenia specjalnego, jak lampy orientacyjne, drogowskazy, reflektory, pochodnie, iluminacja budynków itd.

Wobec braku polskiej literatury z tego zakresu, podręcznik ten winien znaleźć się w bibliotece każdej gazowni. *J. Cz.*

Kronika zagraniczna.

Nowa gazownia w Bratislawie. Prawie każda gazownia po kilkudziesięciu latach istnienia staje wobec problemu rozbudowy i modernizacji zakładu istniejącego, albo budowy nowego zakładu na innym odpowiedniejszym terenie. Ze względów finansowych czynniki decydujące wybierają zazwyczaj alternatywę pierwszą. Do nielicznych miast, które w ostatnich czasach poszły w kierunku budowy nowej gazowni, należy Bratislawa, posiadająca przestarzały i kilkakrotnie już rozszerzany zakład z r. 1856, o wydajności 16 000 m³ na dobę.

Nową gazownię zaprojektowano na terenie o powierzchni 57 900 m², na którym jeszcze w r. 1912 — licząc się z przeniesieniem zakładu — postawiono zbiornik gazowy o pojemności 20 000 m³. Roboty ziemne przy budowie rozpoczęto 14 sierpnia 1935 r., a w dniu 30 czerwca 1936 r. załadowano komory po raz pierwszy węglem. W parę dni później unieruchomiono starą gazownię.

Budynki fabryczne wykonano w konstrukcji żelbetowej z wypełnieniem ceglanym, dachy w konstrukcji żelaznej, kryte eternitem. Oprócz obiektów fabrycznych wystawiono jednopiętrowy budynek administracyjny, dom robotniczy z szatnią, jadalnią i łazienkami, bliźniaczy dom mieszkalny dla robotników, budynek dla inspekcji, schron przeciwgazowy, warsztat, szopę i garaż. Wszystkie budynki wyposażone są w centralne ogrzewanie i oświetlenie elektryczne.

Gazownia połączona jest własną bocznicą z torami kolejowymi. Transport na terenie zakładu odbywa się za pomocą wąskotorowej kolejki przemysłowej, oraz elektrycznej kolejki wiszącej z chwytaczem, obsługującym zarówno ruch węgla, jak i ruch koksu.

Węgiel przechowywany jest na placach składowych, skąd kolejka wisząca przenosi go do zbiornika nad łamaczem młotowym. Samoczynny wyciąg kubełkowy dostarcza rozdrobniony węgiel do bunkrów piecowni, obliczonych na 48-godzinne zapotrzebowanie.

Piecownia składa się z 3 pieców o łącznej ilości 13 komór pionowych (2 piece po 5 komór i 1 piec o 3 komorach), o ruchu ciągłym syst. Didier, na wydajność dzienną 25 000 m³ gazu przy 25% rezerwie piecowej. Piece posiadają indywidualne generatory, z możliwością zastąpienia 50% podpału koksowego — gazem komorowym. Każda komora posiada własny przewód do odprowadzenia gazu i własny odbieralnik. Ciepło odlotowe wykorzystuje kocioł parowy o pow. ogrzew. 100 m² i 12 at n.

Transport koksu odbywa się za pomocą ręcznych wózków z piecowni do wieży gaśniczej i dalej do dołu koksowego, skąd chwytacz kolejki wiszącej przenosi koks do kruszarki i sortowni, albo na plac składowy. Koks można kruszyć i rozsiewać na 5 sortymentów; pod sortownią znajdują się bunkry o pojemności 200 m³.

Gaz surowy przechodzi kolejno przez chłodniki rurowe o pow. chłodzącej 2×300 m², przez ssaki, odsmalacze syst. Pelouse, płuczki naftalenowe i płuczki amoniakalne. Wszystkie płuczki są bębnowe, obrotowe. Aparatownia wyposażona jest w dwa zespoły aparatów, obliczonych na podwójną wydajność piecowni i przystosowanych zarówno do napędu elektrycznego, jak i parowego. Suche czyszczenie gazu odbywa się w 4 skrzyniach, obliczonych na wydajność dzienną 25 000 m³ z 25% rezerwą. Do transportu masy czyszczącej służy mała kolejka wisząca. W oddzielnym budynku pomieszczona jest stacja pomiarowa, wyposażona w 2 gazomierze stacyjne suche, każdy o sprawności 1 250 m³/godz, oraz aparaturę do regulacji ciśnienia, złożoną z 2 regulatorów membranowych i 1 regulatora — zaworu bezpieczeństwa.

Oprócz wspomnianego zbiornika gazowego o pojemności 20 000 m³, pozostał na razie w ruchu zbiornik w starej gazowni o 5 000 m³, połączony ze zbiornikiem nowej gazowni oddzielnym przewodem.

Benzolownia składa się z 2 płuczek olejowych wieżowych, umieszczonych na otwartym powietrzu, oraz aparatury odpędowej do produkcji benzolu motorowego.

Wodę amoniakalną przerabia się na siarczan amonowy.

Gazownia posiada również urządzenie do destylacji smoły, obliczone na połowę produkcji smoły surowej. Przeróbka smoły obejmuje odpędzenie olejów lekkich i średnich, oraz produkcję smoły preparowanej, ewent. mieszanej z asfaltem, do celów drogowych.

Obok wspomnianego kotła dla ciepła odlotowego, do wytwarzania pary wodnej służy oddzielna kotłownia z 2 kotłami wodnorurkowymi, każdy o pow. ogrzew. 75 m² i 12 at n., oraz przegrzewaczem pary do 300° C.

Wodę pobiera zakład z miejskiej sieci wodociągowej, oraz z własnej studni — za pomocą 2 pomp odśrodkowych o wydajności po 250 l/min każda.

Do kontroli ruchu oraz bieżących analiz gazu i produktów ubocznych służy odpowiednio wyposażone laboratorium.

Gazownia posiada własną pracownię napraw gazomierzy, przy której urządzona będzie stacja cechownicza.

Próba gwarancyjna pieców wytwórczych dała następujące wyniki:

	gwarancja	uzyskano
czas odgazowania 15 godzin		
średni ładunek komory 3 550 kg		
wyrób gazu (15^0, 760 mm) na komorę i 24 godz	2 540 m^3	2 782 m^3
uzysk gazu (15^0, 760 mm) ze 100 kg węgla surowego	45,5 „	47,51 „
uzysk gazu (15^0, 760 mm) ze 100 kg węgla czystego	51,1 „	52,28 „
średnie ciepło spalania gazu (0^0, 760 mm)	4 500 kcal	4 668 kcal
uzysk koksu ze 100 kg węgla surowego	72 kg	75,16 kg

Jako średnią roczną uzyskano ze 100 kg przerobionego węgla 46 m^3 gazu i 72,83 kg koksu.

Jeżeli chodzi o rentowność inwestycji, Gazownia oblicza, że uzyskana oszczędność na węglu i robociznie pokrywa w zupełności przy dzisiejszej produkcji obsługę zainwestowanego kapitału.

Z życia organizacyj.

Komunikaty Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państwie Polskim.

I. Ministerstwo Skarbu w dniu 25 XI 1937 r. wydało okólnik L. D. V. 29715/3/37 w sprawie podatku od nieruchomości — w odniesieniu do nieruchomości zajętych przez przedsiębiorstwa i zakłady związków samorządowych i międzykomunalnych. Okólnik ten wyjaśnia stanowisko Ministerstwa Skarbu w tej sprawie i jest odmowną odpowiedzią na memoriał Związku z dnia 12 XII 1936 r., dotyczący zwolnienia nieruchomości, zajmowanych przez miejskie zakłady gazowe i wodociągowe, od podatku od nieruchomości. Związek, nie godząc się ze stanowiskiem Ministerstwa Skarbu, wystąpił po raz drugi ze sprzeciwem w obszernie umotywowanym memoriale, który złożony został do Ministerstwa Skarbu w dniu 15 I 1938 r. z prośbą o zmianę decyzji.

II. Ponieważ niektóre urzędy państwowe wbrew ustawie stemplowej z dnia 7 czerwca 1935 r. art. 144 p. 2 (Dz. Ust. R. P. z 1935 r., nr 64, poz. 404) żądają od zakładów gazowych i wodociągowych opłat stemplowych od składanych podań, Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych pismem z dnia 23 października 1937 r. l. 937 zwrócił się do Ministerstwa Skarbu z prośbą o wydanie okólnika, wyjaśniającego, że wszelkim zakładom i przedsiębiorstwom związków komunalnych przysługuje zwolnienie od opłat stemplowych na podaniach. W odpowiedzi na wystąpienie Związku, Ministerstwo Skarbu udzieliło wyjaśnienia pismem z dnia 28 I 1938 r. Nr D. V. 108/5/38, iż nie widzi potrzeby wydawania specjalnego okólnika, gdyż art. 144 p. 2 wymienionej ustawy stemplowej zwalnia związki komunalne od opłaty stemplowej od podań.

III. Związek podjął inicjatywę w kierunku prowadzenia akcji propagandowej w poszczególnych gazowniach przez rutynowanych propagandzistów, których zadaniem byłoby urządzenie praktycznego pokazu gotowania na gazie, z wygłoszeniem wykładu o stosowaniu gazu, oraz zorganizowanie stałej propagandy, którą następnie gazownia prowadziłaby we własnym zakresie. Szczegółowe warunki urządzenia pokazu Związek podał w okólnym piśmie z dnia 9 XI 1937 r. i na skutek tego pisma otrzymał szereg zamówień. — Pierwszy pokaz propagandowy odbył się w Królewskohuckiej Gazowni w Chorzowie w dniu 14 XII 1937 r. Następne pokazy przewidziane są w marcu i kwietniu r. b.

IV. W celu ułatwienia propagandy gazu, Związek wydał ilustrowaną ulotkę „Gaz w gospodarstwie domowym", która może być wykorzystana przez każdą gazownię do celów propagandowych. Ze względu na to, że ulotka została odbita z gotowej kliszy, cena jej jest niezmiernie niska. O zainteresowaniu gazowni powyższymi ulotkami świadczy fakt, że rozsprzedane zostały dwa nakłady w ilości 30 000 sztuk.

V. Brak w kraju ośrodka szkolnego, który by od czasu do czasu dokształcał gazmistrzów i techników gazowniczych, skłania Związek Gospodarczy do zorganizowania kursu, którego zadaniem będzie zaznajomienie gazmistrzów i techników, pracujących w gazowniach, z ostatnimi zdobyczami gazownictwa. Na skutek rozesłanej w grudniu r. ub. ankiety do wszystkich gazowni, zgłoszonych zostało na razie 22 kandydatów. O dokładnym terminie i miejscu kursu rozesłane będą jeszcze osobne zawiadomienia.

VI. Pierwsza obszerna Statystyka Wodociągów w Polsce za r. 1934/35, obejmująca 211 wodociągów, została opracowana i wydana przez Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych w P. P. w grudniu 1937 r. Cena za egzemplarz statystyki została wyznaczona zł 5,— tj. około połowy kosztu własnego.

REDAKTOR ODPOWIEDZIALNY: DR INŻ. JAROSŁAW DOLIŃSKI. — SEKRETARZ REDAKCJI: INŻ. JÓZEFA CZAPLICKA

Drukarnia Polska Fr. Zemanka w Krakowie, ul. Tadeusza Kościuszki 3.